Beiträge

zur

Pharmakognosie der Umbelliferen

Anatomie des Laubblattes

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der philosophischen Doktorwürde

vorgelegt der

Mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung

der Philosophischen Fakultät der Universität Basel

von

ULRICH MEYER

Apotheker

aus MUTTENZ

(Baselland)

STETTEN/BASEL 1937

BUCHDRUCKEREI KARL SCHAHL

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546701_0063

Beiträge

zur

Pharmakognosie der Umbelliferen

Anatomie des Laubblattes

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der philosophischen Doktorwürde

vorgelegt der

Mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung

der Philosophischen Fakultät der Universität Basel

von

ULRICH MEYER

Apotheker

aus MUTTENZ

(Baselland)

STETTEN/BASEL 1937

BUCHDRUCKEREI KARL SCHAHL

Genehmigt von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der philosophischen Fakultät auf Antrag der

Herren Professoren
Dr. H. ZÖRNIG und Dr. G. SENN.

Basel, den 29. Juni 1936.

Professor Dr. A. L. BERNOULLI,
Dekan.

R. UNIV
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die vorliegende Arbeit wurde vom Wintersemester 1933/34 bis Ende Wintersemester 1935/36 in der Pharmazeutischen Anstalt der Universität Basel ausgeführt. Ich möchte auch an dieser Stelle die angenehme Pflicht erfüllen, meinem hochverehrten Lehrer,

Herrn Professor Dr. H. ZÖRNIG,
Vorsteher der Pharmazeutischen Anstalt,

für die freundliche Unterstützung und wohlwollende Förderung meiner Arbeit den herzlichsten Dank auszusprechen.

Meinem Vater
in Dankbarkeit gewidmet!

Inhaltsverzeichnis.

Seite

I. EINLEITUNG 1

II. SPEZIELLER TEIL 7

Vorwort 7

Hydrocotyloideae 11

Hydrocotyle vulgaris L. 11

Saniculoideae 14

Sanicula europaea L. 14

Astrantia maior L. 16

Eryngium campestre L. 18

Apioideae 21

Scandicineae 21

Chaerophyllum temulum L. 21

„ bulbosum L. 24

„ aromaticum L. 25

„ aureum L. 26

Anthriscus silvestris Hoffm. 27

„ Cerefolium Hoffm. 29

Myrrhis odorata Scop. 31

Coriandreae 33

Coriandrum sativum L. 33

Smyrnieae 35

Conium maculatum L. 35

Ammineae-Carinae 38

Bupleurum falcatum L. 38

Cuminum Cyminum L. 40

Apium graveolens L. 42

Petroselinum sativum Hoffm. 44

Cicuta virosa L. 47

Carum Carvi L. 49

Pimpinella magna L. 51

„ saxifraga L. 53

„ Anisum L. 55

Aegopodium Podagraria L. 57

Seite
Sium angustifolium L. 59
„ latifolium L. 61
„ Sisarum L. 64
Ammineae-Seselinae 66
Oenanthe Phellandrium Lam. 66
Aethusa Cynapium L. 68
Foeniculum vulgare Miller 71
Anethum graveolens L. 75
Silaus pratensis Besser. 76
Meum athamanticum Jacq. 79
Ligusticum Mutellina Crantz 81
Peucedanae-Angelicinae 83
Angelica Archangelica L. 83
„ silvestris L. 87
Levisticum officinalis Koch 89
Imperatoria Ostruthium L. 91
Peucedanae-Ferulinae 93
Peucedanum officinale L. 93
Pastinaca sativa L. 96
Peucedanae-Tordylinae 99
Heracleum Sphondylium L. 99
Laserpitieae 103
Siler montanum Crantz, All. 103
Laserpitium latifolium L. 104
Dauceae 107
Daucus Carota L. em Paoletti 107
III. BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL 111
IV. ÜBERSICHT UND SCHLUSSBETRACHTUNG . . 118
LITERATUR-VERZEICHNIS 124
ÜBERSICHTSTABELLE im Umschlag.
ZEICHNUNGEN:
Tafel I 8
Tafel II 12
Tafel III 22
Tafel IV 36
Tafel V 50
Tafel VI 62
Tafel VII 72
Tafel VIII 85
Tafel IX 102
Tafel X 110

I. Einleitung.

Wohl kaum eine andere Pflanzenfamilie hat dem Menschen in so früher Zeit schon seine Gewürze, Heilmittel oder gar Gifte geliefert, wie die der Umbelliferen. Finden doch schon im klassischen Altertum z. B. Anis, Fenchel, Petersilie u. a. m. ihre Erwähnung, nicht zu vergessen die alte Hinrichtungsmethode mit dem stark giftigen Schierlingstrank; und fast alle Umbelliferen-Drogen haben sich über *Karl den Großen* bis in unsere neueste Zeit hinein bewährt, und sind in großer Zahl heute noch, hauptsächlich in Form ihrer Früchte, Blätter, Wurzeln oder ätherischen Ölen, vielfach arzneilich im Gebrauch.

Angesichts sowohl immer wiederkehrender Verwechslungen und Verfälschungen der einzelnen Drogen, wie auch wegen ihrer Erkennung an sich oder in Teegemischen und Pulvern, ist es für den Apotheker von Wichtigkeit, den äußern und innern Bau mikroskopisch zu kennen, da makroskopische Unterscheidungen mit der Lupe oder gar nur von bloßem Auge vielfach vollständig unzureichend sind.

Diese pharmakognostisch-mikroskopischen Untersuchungen und Analysen werden an der pharmazeutischen Anstalt der Universität Basel unter der Leitung von Herrn Professor Dr. *Zörnig* systematisch gefördert und ausgebaut. Eine Reihe dieses Thema behandelnder Dissertationen über pharmazeutisch wichtige Wurzeln, Rinden, Früchte und Blätter sind aus diesem Institut hervorgegangen (vide *Zörnig*, 1934, Sonderabdruck der Deutschen Apothekerzeitung Nr. 79), und soll sich ihnen auch die vorliegende Arbeit über die Blattanatomie der Umbelliferen in gleicher Weise anschließen.

Aber nicht nur für den Pharmazeuten sind sie von Wichtigkeit, auch dem Botaniker und im speziellen dem Systematiker sollen sie wertvolle Anhaltspunkte zur Klassifizierung der einzelnen Unterfamilien, Triben, Genera und Species liefern.

Bereits wurden auf diese Weise im Jahre 1918 die Umbelliferen-Früchte von *Styger* und 1926 die Umbelliferen-Wurzeln von *Liermann* pharmakognostisch bearbeitet, und so stellten wir uns

die Aufgabe, auch noch die Blätter solcher Umbelliferen anatomisch eingehend zu untersuchen, welche entweder früher oder heute noch pharmazeutisch oder in der Volksheilkunde vielfache Verwendung finden; in zweiter Linie aber auch solche, welche als Verfälschungen oder Verwechslungen vorhin genannter in Betracht kommen und solchermaßen schon nachgewiesen worden sind; und zwar gelangten ausschließlich einheimische, resp. europäische Vertreter zur Bearbeitung. Das Material für unsere Untersuchungen ist zum größten Teil selbst in der nähern oder weitern Umgebung Basels (Jura, Schwarzwald, Vogesen und Elsaß) gesammelt, lege artis bestimmt und getrocknet worden, und nur in Fällen, wo freiwachsendes Material nicht zu erreichen war, der botanische Garten Basel und verschiedene Herbarien beigezogen. Auch haben wir nach Möglichkeit die Verschiedenheiten von Standorten berücksichtigt, da dieser sowohl auf den äußern wie innern Bau der Pflanze einen nicht geringen Einfluß ausüben kann, wie dies die Arbeiten von *Pick* (1881), *Heinricher* (1884), *Klausch* (1887), *Glück* (1889) und *Lohr* (1919) zur Genüge beweisen. Unsere Beobachtungen wurden in der Regel an Blättern der untern, mittlern und obern Pflanzenpartie durchgeführt, und zwar auf Grund von Befunden an Flächen- und Querschnitten in der untern, mittlern und obern Zone des Blattes.

Es liegen bereits über die Vegetationsorgane, wozu die Blätter gehören, Arbeiten vor; aber daß die Blattorgane für unsere Zwecke hinreichend untersucht und in vielen Abhandlungen, Lehr- und Handbüchern beschrieben worden sind, wie *Hegi* (1927, pag. 929) anführt, müssen wir in Bezug auf das uns gestellte Thema unserer Arbeit ablehnen. Die meiste für uns einschlägige Literatur befaßt sich entweder nur mit Conium maculatum resp. Herba Conii allein (*Karsten* 1903, *Wasicky* 1910, 1929 und 1936) oder auch mit dessen Verfälschungen (*Berg* 1857, *Wigand* 1874, *Meyer Adolf* 1882, *Flückiger* 1891, *Virchov* 1895, *Zörnig* 1909, *Kurer* 1917, *Gilg-Brandt-Schürhoff* 1927) oder nur mit Verwechslungen einer geringen Zahl von Umbelliferen-Blattdrogen (*Martius* 1832). Die Mehrzahl der Autoren unterscheidet mehr oder weniger nur makroskopisch entweder auf Grund des Vorhandenseins einer Behaarung oder durch die Gestaltung der einzelnen Fiedern, und nur wenige, hauptsächlich die neuern, haben auch anatomische Merkmale beigezogen. Auch Abnormitäten innerhalb der Familie, wie die „Monocotylenähnlichen Eryngien" (*Möbius* 1884 und 1886) und die ebenfalls sehr verschieden gestalteten Bupleurum-Arten (*Klausch* 1887), fanden Beachtung. Weiter existiert auch hauptsächlich neuere Literatur über die als Gemüse verwendeten Umbelliferen wie Petersilie, Sellerie etc. (*Bourdin* 1897, *Möller-Griebel* 1928, *Gassner* 1931, *Volger* 1934). Sie alle beschränken sich aber nur auf einzelne, aus der großen Familie herausgegriffene Gattungen und Arten, und geben demnach keineswegs irgendwelche

einheitlichen Bilder und Aufschlüsse. Einzig die Arbeit von *Nestel* (1905) beschäftigt sich eingehender auch mit der Anatomie einer größern Zahl von Umbelliferenblättern. Dadurch aber, daß *Nestel* die große Aufgabe übernimmt, zugleich Stengel-, Blattstiel- und Blattanatomie zu untersuchen, hat nach unsern Befunden, wenigstens was den innern Bau der Blätter anbelangt, die Gründlichkeit der Arbeit nicht wenig gelitten, indem einerseits für uns wichtige Merkmale, wie das Vorhandensein von Oxalatdrusen bei den Saniculoideen, unerwähnt blieben, anderseits aber mehr oder weniger Nebensächliches, wie die Bestimmung der Anzahl der Spaltöffnungen auf den mm^2 anscheinend sehr genau untersucht wurde. Immerhin werden wir diese Dissertation sowohl im weitern Verlauf unserer Arbeit, wie auch vor allem in unsern Schlußfolgerungen, noch genügend erörtern. Auch der *Nestel*'schen Arbeit lag übrigens, wie der Verfasser selbst anführt, ursprünglich die Absicht zu Grunde, nur die als Verwechslung von Herba Conii auftauchenden Umbelliferen-Blätter zu untersuchen.

Weitere Arbeiten, wie die von *van Tieghem* (1872 und 1885), *Meyer Arthur* (1889), *Briquet* (1924) und *Elias* (1929) sind wohl interessant und erwähnenswert in Bezug auf die Bildung und das Vorhandensein von Sekreträumen, berücksichtigen aber allzu einseitig nur die Wurzeln und die Früchte, zum Teil noch den Stengel; sie wirken jedoch aufklärend und bringen Verständnis für die Entstehung und die Funktion der innern Sekretionsorgane, Vorgänge, welche analog auch auf die Blätter übertragen werden können.

Schon frühzeitig trachteten verschiedene Autoren danach, diese sehr komplizierte Familie systematisch abzugrenzen. Als Erster versucht dies *Caesalpinus* (1583) und bezeichnet als Hauptmerkmale den doldigen Blütenstand und den zweifächerigen Fruchtknoten, bei welchem jedes Fach einen einzigen Samen hervorbringt. *Morison* (1672) behandelt die Umbelliferen, so wie sie ihm sein Vorgänger überliefert hatte, monographisch und zwar für die damaligen Verhältnisse ausgezeichnet, und teilt sie bereits in 9 Gruppen ein, wobei er sie fälschlicherweise noch um eine 10. Gruppe, enthaltend die Valeriana-, Sanguisorba-, Filipendula- und Thalictrum-Arten, erweitert. *Hermann* (1690) hatte zuerst die Idee, die einzelnen Gattungen an Hand der äußern Struktur der Früchte zu unterscheiden. *Tournefort* (1694) wendet sich mehr den einzelnen Pflanzen zu und greift mit Recht Hydrocotyle, Sanicula und Eryngium als Besonderheiten aus der Familie heraus. Die beiden Arbeiten von *Wepfer* (1716) und *Slevogt* (1721), welche sich nur mit je einer Gattung befassen, sind jedoch ziemlich allgemein abgefaßt und liefern keine großen Beiträge zur Behandlung von Struktur und Entwicklung der Umbelliferen. Eine Einteilung an Hand der Blätter versucht *Boerhaave* (1727), doch blieb es eben auch bei ihm, wie bei allen seinen Vorgängern, nur bei einem

Versuch, und erst mit *Linné* (1737) tritt die Klassifizierung der Umbelliferen in eine neue Phase. Obgleich er noch keine eigentliche und bestimmte Einteilung innerhalb der Familie aufstellt, so unterscheidet und bestimmt er die Doldenpflanzen in erster Linie an Hand der Hüllchen, Staub- und Kronblätter, in zweiter Linie an Hand der Früchte; allerdings zählt er damals noch die Araliaceen und Cornaceen dazu, welche heute je eine Familie für sich bilden. *Adanson* (1673) fand diese Einteilung immer noch ungenügend und verlangte, daß man außer den Blüten und Früchten auch die Blätter zuziehen müsse; er stellt so 8 Gruppen auf, unter die er von den „fremden" nur noch die Hedera- und Aralia-Arten rechnet. Auch *Crantz* (1767) weist auf die Inkonstanz und die schwache Seite der *Linné*'schen Einteilung hin, widmet sich aber vor allem noch den sog. abnormen Umbelliferen (Eryngium-Arten). Genauere Untersuchungen über einige Umbelliferen-Früchte bringt *Gaertner* (1788), ohne aber eine vollständige Klassifikation der Familie anzugeben. *Sprengel* gruppiert die einzelnen Gattungen in einer ersteren Arbeit (1813) ebenfalls nach der Form der Früchte, und in einer weiteren (1820) an Hand von ganzen und geteilten Blättern, sowie deren Aussehen und Teilung. Haben sich bis jetzt alle diese Arbeiten nur mit der äußern Struktur der einzelnen Organe beschäftigt, so hat *Hoffmann* (1816) dadurch eine bedeutende Wendung herbeigeführt, daß er als Erster den innern Bau der Früchte herbeizog und den Grundsatz aufstellte, daß die Zahl und die Lage der Sekretkanäle bei jeder Gattung konstant sei. *De Candolle* (1829) teilt sie daraufhin in Orthospermae, Campylospermae und Coelospermae ein und veröffentlicht im gleichen Jahre eine weitere Arbeit über die Entwicklung und den Aufbau der Früchte unter Zuziehung einiger neuen Arten. Auf diese bahnbrechenden Arbeiten der beiden letzten Autoren stützen sich die Familiengliederungen der neueren systematischen Werke (*Engler-Prantl* 1898, und *Engler-Gilg* 1912) in der Hauptsache, und dürfen wir sie mit Fug und Recht als Grundlagen der modernen Systematik der Umbelliferen bezeichnen. *Trécul* (1866) untersucht das Vorhandensein und den Verlauf der Sekretkanäle in der ganzen Pflanze und teilt die Doldenpflanzen danach ein; er erkannte also schon den Wert dieser Organe. Die Dissertation von *Géneau de Lamarlière* (1893) ist nach unserem Dafürhalten nicht ganz glücklich abgefaßt. Er stellt an Hand von Befunden am innern Bau sowohl der Wurzel und des Rhizoms, wie auch des Stengels, der Blätter, Blüten und Früchte verschiedene Gruppen auf, die jedoch, wie auch vor uns in *Engler-Prantl* (pag. 77) bemerkt worden ist, keinen innern Zusammenhang aufweisen, sondern mehr bestimmt sind, morphologische Einzelheiten an einander zu reihen. Die Arbeit ist wohl interessant, jedoch bei einer Familie, wie die der Umbelliferen, von der *Géneau* selbst sagt, daß es äußerst schwierig sei, wirklich einschneidende Trennungen im

Innern durchzuführen, von einem nicht ganz richtigen Gesichtspunkt abgefaßt; denn wohl nirgends so wie hier sind verwischende Übergänge unter den einzelnen Ordnungen, Unterordnungen und Gattungen, ja sogar Species vorhanden, und sind gerade die merkwürdigsten Abweichungen und Anomalien nicht einmal innerhalb einer einzigen Gattung einheitlich (siehe die Arbeiten von *Möbius,* 1884 und 1886, über Eryngium, und *Klausch,* 1887, über Bupleurum). Seine Schlußfolgerung: „Il est impossible de ranger dans une série linéaire, les espèces ou même les groupes d'espèces, dans la famille des Ombellifères", beweist uns, daß der Autor selbst mehr oder weniger der Meinung ist, mit seiner Arbeit nicht das erreicht zu haben, was er sich davon versprach und erhoffte. *Van Noenen* (1895) hat die Stengel der Umbelliferen anatomisch untersucht, in der Erwartung, so die Triben, Gattungen oder gar Species unterscheiden zu können; er kommt jedoch zu dem negativen Resultat, daß die Struktur der Achse allein zur Differenzierung der Triben schon nicht mehr ausreicht, geschweige denn um die mehr wie 1300 Arten zu unterscheiden. So hat dann *Drude* (1898) in dem Werke von *Engler-Prantl,* „Die natürlichen Pflanzenfamilien", eine vollständige Systematik veröffentlicht, basierend hauptsächlich auf der Anatomie der Früchte. Auch *Engler-Gilg* (1912) und *Hegi* (1927) haben dieses System, das die Familie grob in Hydrocotyloideae, Saniculoideae und Apioideae einteilt, übernommen, und soll es auch uns im speziellen Teil, die Reihenfolge der einzelnen Pflanzen betreffend, als Grundlage dienen.

Was die makroskopische Beschreibung der einzelnen Pflanzen anbelangt, so dienten uns neben eigenen Beobachtungen *Hallier-Schlechtendal's* „Flora von Deutschland" (1884), *Hegi's* „Illustrierte Flora von Mitteleuropa" (1927), sowie die „Schul- und Excursionsflora der Schweiz" von *Binz* (1927). Auch benützten wir diese Werke für unsere Notizen über die geographische Verbreitung der Umbelliferen.

Unsere Angaben über die arzneiliche Verwendung und die Inhaltsstoffe der Pflanzen entnahmen wir den Werken von *Winkler* (1840): „Handbuch der medizinisch-pharmazeutischen Botanik", *Rosenthal* (1862): „Synopsis Plantarum diaphoricarum", *Dragendorff* (1898): „Die Heilpflanzen der verschiedenen Völker und Zeiten", *Zörnig* (1909 und 1911): „Arzneidrogen", I und II, *Esser* (1910): Die Giftpflanzen Deutschlands", *Hartwich* (1911): Die menschlichen Genußmittel", *Schulz* (1919): „Vorlesungen über Wirkung und Anwendung der deutschen Arzneipflanzen", *Hegi* (1927): „Illustrierte Flora von Mitteleuropa", *Gessner* (1931): „Die Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa", verweisen aber im speziellen noch auf die Arbeiten von *Van Rijn* (1900 und 1931), *Tunmann* (1905 und 1913), *Diels* (1918), *Wander* (1925), *Bauer* (1928) und *Wehmer* (1931).

Für die Nomenklatur der Drogen und ihre handelsübliche Bezeichnung benützten wir außerdem noch *Berg* (1857): „Pharmazeutische Warenkunde“, *Anthon* (1861): „Handwörterbuch der chemisch-pharmazeutischen, technisch-chemischen und pharmakognostischen Nomenklaturen“, sowie *Herz* (1883): „Synopsis der pharmazeutischen Botanik“.

Für die gütige Überlassung von Untersuchungsmaterial aus dem botanischen Garten Basel, sowie den Herbarien *Mieg* und *Zörnig* des pharmazeutischen und dem Herbarium des botanischen Instituts, sei den Herren Vorstehern, Professor Dr. *H. Zörnig*, Professor Dr. *G. Senn* und Dr. *A. Binz*, auch an dieser Stelle der verbindlichste Dank ausgesprochen.

II. Spezieller Teil.

Vorwort.

Eigenschaften und Beobachtungen allgemeiner Natur, wie sie die meisten Laubblätter aufweisen, seien der Einfachheit halber und um stetige Wiederholungen innerhalb unserer Arbeit zu vermeiden, vorausgeschickt; sie sollen in den Einzelbeschreibungen, außer davon abweichenden Befunden, keine besondere Erwähnung mehr finden.

Stets sind die Epidermiszellen im Flächenbild über den größern Nerven längsgestreckt und wie diejenigen des Blattrandes gerad- und im Vergleich zu den übrigen dickwandig, meist perlschnurartig verdickt;

auch sind sie im Umriß unterseits meist stärker gewellt als oberseits.

Daß die obern, jungen Blätter stärker behaart sind, als die übrigen, ist eine immer wiederkehrende Tatsache.

Das Palisadengewebe ist über, und bei unifacialem Blattbau, auch unter den größern Nerven unterbrochen oder zum mindesten auf weniger Schichten reduziert.

Weiter wollen wir noch erwähnen, daß auch die Gefäßbündel stets kollateral und von allseitig schwach verdicktem Parenchymgewebe umgeben sind.

Über die Sekretkanäle ist zu bemerken, daß sie von mehreren sezernierenden Zellen umgeben sind und die Gefäßbündel bis in die kleinsten Verzweigungen hinein begleiten. Sie finden sich entweder auf Ober- wie Unterseite oder nur auf letzterer, direkt oberhalb des Gefäß- oder unterhalb des Siebteiles der Gefäßbündel. *Trécul* (1866), der das Vorhandensein, den Sitz und die Verzweigung der Sekretkanäle eingehend untersucht hat, resümiert sehr richtig (pag. 275): „Ce sont des canaux contenant un suc oléo-resineux, qui existent dans les racines, dans les tiges, dans les feuilles, les fruits, etc.“, also in der ganzen Pflanze! (siehe auch *Engler-Prantl*, 1898, pag. 75).

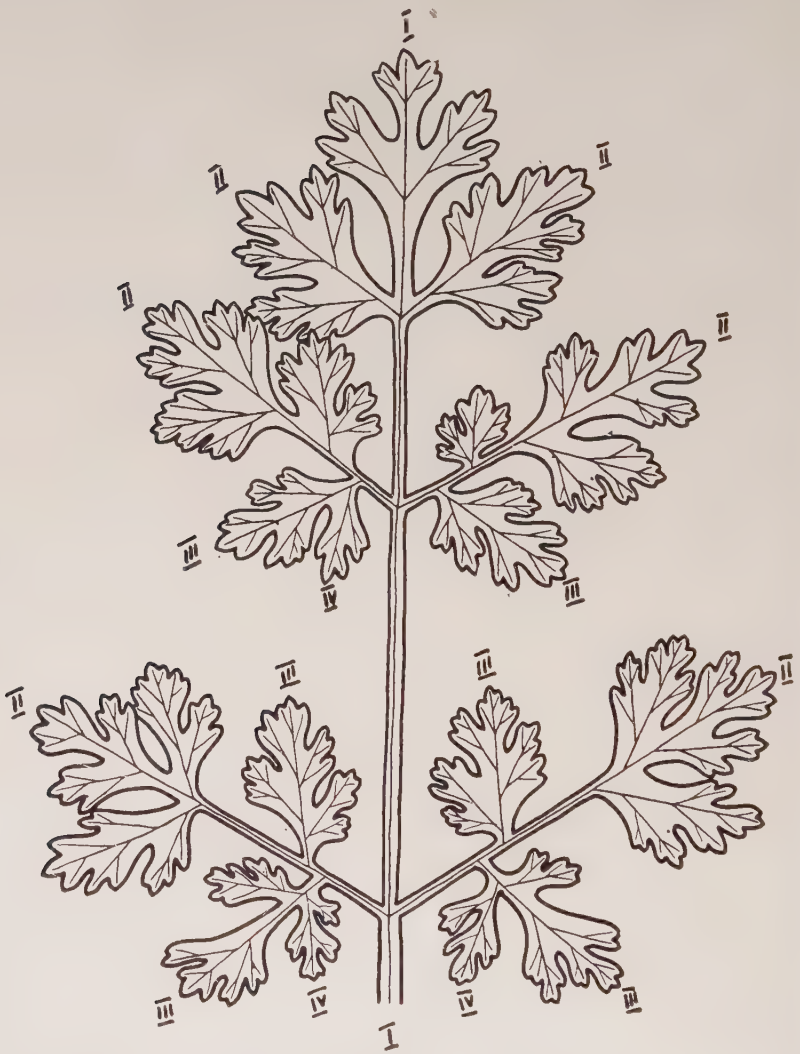
Zum bessern Verständnis seien noch folgende „technische Ausdrücke“ unserer Arbeit kurz erläutert:

Unter K o l l e n c h y m b e l a g verstehen wir einen Komplex von mehreren Zellen, welche allseitig sehr stark verdickt und etwas

TAFEL I.

Einteilung eines gefiederten Blattes.

Beisp.: Coriandrum sativum L. (unteres Blatt).



I Gefiedertes Blatt
II Fiederblatt
III Fieder
IV Fiederchen

längsgestreckt sind, sich mit Chlorzink-Jod violett färben und als unverholzte Elemente der Festigung dienen. Die Entwicklungsgeschichte und Entstehung dieses Kollenchyms hat *Ambronn* (1881) eingehend beschrieben und auch dessen außerordentliche Leistungsfähigkeit als Festigungsgewebe untersucht und betont. *Funk* (1912) wollte vor allem den systematischen Wert dieses Gewebes feststellen. Er untersucht in einer sehr präzisen und klaren Arbeit die Abhängigkeit der Festigungsbeläge von den äußern Einflüssen und Standortsverhältnissen. Er konstatiert, daß diese Kollenchymstränge entweder ober- wie unterseits der Nerven verlaufen, oder aber nur unterseits; stets ist jedoch, mit einer einzigen Ausnahme von Sanicula, eine Bevorzugung der Unterseite zu beobachten. Sein Schlußergebnis, daß das Vorhandensein und die Stärke dieses Gewebes von der Größe der Pflanze mehr als vom Standort und den äußern Einflüssen abhängig, also kein Merkmal einer Anpassungsfähigkeit sei, läßt ihn daraus folgern, daß dieses Kollenchym ebenfalls zur Systematik der Umbelliferen an Hand der Vegetationsorgane verwertet werden könne; eine Ansicht, der wir beistimmen.

Alle 1-zelligen Erhebungen und Ausstülpungen der Epidermis, welche nicht über 100 μ lang resp. hoch sind, und nicht nur eine mehr oder weniger flache, bogenförmige Vorwölbung darstellen, sondern in der Mitte oder an einem Ende noch etwas vorgezogen sind, bezeichnen wir als Papillen. Sie finden sich, wo vorhanden, entweder nur am Blattrand oder auch über den großen Nerven, und verweisen wir im übrigen auf Tafel IV und V unserer Arbeit.

Nestel (1905) bezeichnet die Streifung (Flächenbild) der Kutikula im Querschnitt als Riefen, wir hingegen nicht; eine genaue Beobachtung im Querschnitt hätte ihm klar gezeigt, daß der wellige Verlauf der Kutikula auf einer Faltung beruht, wie dies vor ihm schon *Virchov* (1895) und *Haberlandt* (1904) erkannt haben und nach ihm auch *Funk* (1912), *Kurer* (1917) und *Strassburger* (1931) deutlich betonen.

Da die Formen der Umbelliferen-Blätter sehr variabel sind (vide Tafel II), und ihre Einteilung in Fiederblätter, Fiedern etc. nicht immer leicht verständlich ist, so haben wir dieselbe an einem Beispiel (Tafel I, Coriandrum sativum L.) kurz erläutert; auch haben wir es unterlassen, bei der makroskopischen Beschreibung des Blattes auf die verschiedenen Formen und Gliederungen der Blattabschnitte mit allen ihren Variationen einzugehen, da dies erstens nicht im Sinne unserer Arbeit lag und zweitens dieselbe dadurch einen viel zu großen Umfang erhalten hätte. Wir haben deshalb jedesmal die entsprechende Seitenzahl bei *Hegi* (1927) angegeben, wo eine genaue Einzelbeschreibung jederzeit nachgelesen werden kann; außerdem geben uns noch die eingehenden

und interessanten Arbeiten von *Jochmann* (1854), *Rossmann* (1864), *Wretschko* (1864) und *Pick* (1881), was die Entstehung und Verzweigung dieser Blattspreiten anbelangt, weiteren Aufschluß.

An Inhaltsstoffen wurde lediglich auf das Vorhandensein von Oxalaten, Gerbstoffen und Hesperidinen untersucht. Letztere zeichnen sich aus durch die Unlöslichkeit in verdünnter Salzsäure, sind jedoch in Alkalien mit tiefgelber, in konzentrierter Schwefelsäure mit braunroter Farbe löslich. Über ihre Natur berichtet in eingehender Weise die Arbeit von *Wander* (1925). Wenn schon *Decker* in seinem Werk „Die Gerbstoffe" (1913, pag. 230) anführt, daß Gerbstoff mit Sicherheit noch in keiner einzigen der 1350 Umbelliferen-Arten nachgewiesen worden sei, so fanden wir doch bei verschiedenen Chaerophyllum-Arten etc. (vergl. auch Übersichtstabelle) Zellinhalt, der mit Eisenchlorid eine dunkel- bis braungrüne Färbung annahm, was auf Gerbstoff schließen läßt; wir sind dieser Frage jedoch nicht näher getreten.

UMBELLIFERAE.

HYDROCOTYLOIDEAE.

Hydrocotyle.

Hydrocotyle vulgaris L.

Hydrocotyle vulgaris L., Gem. Wassernabel, Pfennigkraut (Tafel II, Fig. 1).

Die ausdauernde Pflanze besitzt einen kriechenden, schnurförmigen Stengel und kreisrundliche Blätter; dieselben sind meist 1 ½—4 cm im Durchmesser, oberseits kahl, unterseits oft zerstreut, langhaarig, am Rande sehr seicht- und flach-, einfach- oder doppelt gekerbt bis schwach gelappt und in der Mitte schildförmig gestielt. Die aus den Blattachseln entspringenden Blütenstände stehen einzeln in kleinen, unscheinbaren, kopfigen Dolden mit weißen oder rötlichen Blüten (siehe auch *Hegi,* 1927, S. 952).

In Sümpfen Europas, Algeriens und Marokkos.

Blatt: Ein fast kreisrundes Blatt von 2,7 cm Durchmesser zeigt folgende anatomische Merkmale:

Flächenbilder:

Epidermiszellen oberseits mit geraden oder nur leicht-, unterseits mit etwas stärker gewellten Seitenwänden und gestreifter Kutikula.

Spaltöffnungen beiderseits zahlreich, bis 22 μ lang und 15 μ breit, mit zwei ungleich großen, parallel zum Spalt liegenden Nebenzellen, von denen die größere über die kleinere hinübergreift.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker, mit großen Interzellularen, in seinen äußern Schichten aus großen, polygonalen Zellen mit breitarmigen Ausbuchtungen, in seinen innern aus rundlich-ovalen Zellen.

TAFEL II.

Verschiedene Umbelliferen-Blatt-Typen.

1 schirmförmig (Hydrocotyle vulgaris L.)
2 ungeteilt, lanzettlich (Bupleurum falcatum L.)
3 handförmig geteilt (Astrantia maior L.).
4 einfach fiederschnittig (Pimpinella saxifraga L.)
5 3-zählig-doppelt fiederspaltig, distelartig (Eryngium campestre L.)
6 2- bis 3-fach-fiederschnittig (Anthriscus silvestris Hoffm.)
7 3-fach gefiedert (Laserpitium latifolium L.)
8 3- bis 4-fach-fiederschnittig (Coriandrum sativum L., oberes Blatt)
9 3- bis 4-fach-fiederschnittig, Blattabschnitte fadenartig, ungefähr 200 μ breit (Meum athamanticum Jacq.)

Zwischen Palisaden- und Schwammgewebe, sowie in den mächtigen Interzellularen des letzteren, große, blasenartige Zellgebilde, mit etwas dickerer Membran und gelblichem Inhalt, welche wir als Sekretzellen bezeichnen können; bei älteren Blättern schieben sie sich bisweilen auch zwischen die einzelnen Zellen des Palisadengewebes hinein.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Beiderseits gleich hohe, langgestreckte Epidermiszellen, bis 4 mal länger wie hoch, mit schwach verdickten Außenwänden und dünner, gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen, ober- wie unterseits, leicht emporgehoben.

Palisadengewebe nur oberseits, 1-schichtig, aus wenig länger wie breiten Zellen. Anschließend daran eine Schicht lediglich senkrecht gestellter, ovaler, und kaum als Palisaden anzusprechender Zellelemente, denen wiederum eine Schicht dichtgedrängter, rundlich-ovaler und horizontal liegender folgt. Diese Schichten, zusammen mit den darunter liegenden, lockern, aus großlumigen, ovalen und parallel zur Epidermis liegenden Zellen, bilden das Schwammgewebe. Von den im Flächenbild genannten Sekretzellen ist, da sie meist durchschnitten sind, gewöhnlich nur ihre Lage als größere Lücken zwischen Palisaden- und Schwammgewebe erkennbar.

Größere Nerven ober- und unterseits mit gut ausgebildeten Kollenchymbelägen.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel.

Die Befunde von *Nestel* (1905), der von 2—3 Schichten Palisaden (pag. 13), einem Fehlen von Kollenchymbelägen (pag. 17 und 33) und je einem Sekretkanal, ober- wie unterseits, spricht (pag. 33), können wir somit nicht bestätigen.

Haarbildungen (Tafel VIII, Fig. 4):

Sowohl auf der Unterseite des Haupt- und der größern Seitennerven, als auch auf dem obern Teil des Blattstieles, mehrzellreihige, längs-, quer- und schräggeteilte, dickwandige und stumpfe Zottenhaare. Sie sind in der Länge sehr verschieden, die kleinsten nur höckerartig, ca. 80 μ lang, die längsten dagegen bis 750 μ lang.

ANWENDUNG:

Das Kraut besitzt einen scharfen, brennenden Geschmack, gilt als giftig, und war früher als Herba Cotyledonis aquaticae innerlich als Diureticum, äußerlich als Wundheilmittel gebräuchlich.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen mit oberseits geraden bis schwach, unterseits etwas stärker gewellten Seitenwänden.

Spaltöffnungen beiderseits zahlreich, bis 22 μ lang und 15 μ breit, mit zwei ungleich großen, parallel zum Spalt liegenden Nebenzellen.

Große Sekretzellen zwischen Palisaden- und Schwammgewebe.

Palisadengewebe 1-schichtig.

Kollenchymbeläge ober- und unterseits der größern Nerven.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel.

Mehrzellreihige Zottenhaare auf den größern Nerven der Blattunterseite.

SANICULOIDEAE.

Sanicula.

Sanicula europaea L.

Sanicula europaea L. = Sanicula officinalis Gouan = Sanicula triloba Gilib. = Sanicula vulgaris Koch, Landoz = Astrantia Diapensia Scop. = Caucalis Sanicula Crantz, Roth = Caucalis capitata Salisb., Sanikel, Scharnikel, Waldknecke, Heil aller Schäden, Fünfwundenblatt.

Die fast wagrechte Grundachse der 20—25 cm hohen Pflanze treibt einen oder mehrere, unbeblätterte Stengel. Die Laubblätter sind sämtliche grundständig und langgestielt, die Spreite im Umriß kreisrundlich oder herzförmig-rundlich, handförmig, 3-, seltener 5-teilig; die Abschnitte und Lappen am Vorderrand gesägt oder gezähnt mit in Borsten auslaufenden Zähnen. Die Dolden sind klein, ± kopfig, die Kronblätter weiß oder rötlich (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 957/58).

In Waldgebieten, vorzugsweise Gebirgsländern von Europa, Asien, Nord- und tropisch Afrika.

Blatt: Wir untersuchten einen 1,5 cm langen und 1 cm breiten, keilig—verkehrteiförmigen, mittleren Abschnitt eines 3-teiligen, gesägten Mittellappens.

Flächenbilder:

Seitenwände der Epidermiszellen oberseits schwach-, unterseits stärker gewellt bis wellig-buchtig, ihre Kutikula gestreift;

die Zellen der langausgezogenen Blattspitzen stark längsgestreckt und verholzt, die Wandungen perlschnurartig verdickt.

Spaltöffnungen nur unterseits, bis 22 μ lang und 15 μ breit, mit 3 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker mit großen Interzellularen, die Zellen bogig-verzweigt.

Kalkoxalat als 15—22 μ große Drusen, einzeln oder in kleinern Gruppen gleichmäßig im Mesophyll zerstreut.

Charakteristisch ist die Ausbildung des Blattrandes, indem der Randnerv und ein zwischen ihm und dem Rand verlaufender Belag aus Sklerenchymfasern einen dunkel erscheinenden und gut erkennbaren, zum Blattrand parallel verlaufenden Doppelstreifen bilden (Tafel III, Fig. 1 c).

Keine Haarbildungen.

Querschnitt:

Epidermiszellen der Blattoberseite teils gestreckt, ca. 3—4-mal länger wie hoch, teils quadratisch, die der Blattunterseite mehrheitlich quadratisch und halb so hoch, alle mit verdickten Außenwänden und gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen nur unterseits und leicht über die Epidermis emporgehoben.

Palisadengewebe 2-schichtig, die Zellen der obern Schicht bis doppelt so lang wie breit, diejenigen der untern $\pm$ quadratisch oder nur schwach gestreckt. Darunter lockeres Schwammgewebe mit großen Interzellularen, die Zellen rundlich-oval bis längsgestreckt, beide Gewebe von gleicher Mächtigkeit.

Größere Nerven ober- und unterseits, kleinere nur unterseits mit Kollenchymbelägen; diese Beläge stehen bei ersteren als dachgiebelartiger Kiel vor (Tafel III, Fig. 1 b), und kann er beim Hauptnerv die dreifache Querschnittshöhe erreichen.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, bei den größern Nerven von der Blattbasis bis ungefähr in die Blattmitte zu 2—3, im weitern Verlauf, sowie bei den kleinern Nerven, nur in Einzahl.

Bis 22 μ große Oxalatdrusen, einzeln oder bis zu 4 pro Zelle, vorwiegend in der untern Palisadenschicht, vereinzelt aber auch in der obern und im Schwammgewebe.

Der bereits im Flächenbild erwähnte, randläufige Doppelstreifen erklärt sich hier so, daß der am Blattrand verlaufende Festigungsbelag, der bei Sanicula aus Sklerenchym besteht, nicht, wie bei allen übrigen von uns behandelten Umbelliferen, direkt unter der Epidermis verläuft, sondern stärker einwärts, zwischen Blattrand und Rand-Gefäßbündel im Mesophyll eingebettet liegt (Tafel III, Fig. 1 a).

ANWENDUNG:

Wurzel und Blätter waren früher als Radix et Herba Saniculae (S. quinquefoliae, maris; Diapensiae; Sanariae; Ferrariae minoris; Consolidae quinquefoliae) als Adstringens, Stomachicum, und Resolvens gegen Darmblutungen und Lungenkrankheiten gebräuchlich, und gilt heute noch ein Aufguß des Krautes (10,0 zu 250,0), mit Zucker und Honig versüßt, als Hausmittel gegen Leiden der Luftwege und gegen Verschleimung; äußerlich zu Umschlägen und Waschungen bei Quetschungen, Wunden und Beinbrüchen. Gelegentlich dienen die Blätter auch als Tee-Ersatz. Als Verwechslung sollen sich bisweilen die Blätter von Aquilegia vulgaris vorfinden (*Martius*, 1832, pag. 201).

ERKENNUNGSMERKMALE.

Am Blattrand paralleler Doppel-Streifen, gebildet durch Randnerv und Randbelag (siehe Text).

Seitenwände der Epidermiszellen oberseits schwach-, unterseits stärker gewellt bis wellig-buchtig; diejenigen der Blattspitzen verholzt und perlschnurartig verdickt.

Spaltöffnungen nur unterseits, bis 22 μ lang und 15 μ breit, mit 3 Nachbarzellen.

Kalkoxalat in bis 22 μ großen Drusen.

Palisadengewebe 2-schichtig.

Kollenchymbeläge ober- und unterseits der größern und nur unterseits der kleinern Nerven; bilden bei ersteren, besonders beim Hauptnerv, oberseits großen Kiel.

Sekretkanäle nur unterseits, 1—3.

Keine Haarbildungen.

Astrantia.

Astrantia maior L.

Astrantia maior L., Große Sterndolde, Stränze, Talstern, Sternblume, Schwarzer Sanikel (Tafel II, Fig. 3).

Kräftige, 30—100 cm hohe Pflanze mit schiefer und dickwalzlicher, am Halse strähnig-schopfiger Grundachse und entfernt beblättertem, aufrechtem Stengel. Die untern Laubblätter langgestielt, handförmig, 3- bis 7-teilig, die Abschnitte verkehrteiförmig oder verkehrt-lanzettlich; gegen die Spitze zu sind sie

meist 3-lappig, zugespitzt, nach dem Grunde hin keilförmig verschmälert und am Rande eingeschnitten gesägt. Die Stengelblätter gleichgestaltet, etwas kleiner und mit scheidigen Stielen, die obern sitzend. Dolden klein, weiß oder rötlich, die Hüllblätter ungefähr doppelt so lang (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 964).

Ihre Verbreitung erstreckt sich auf die Bergwälder von Nordwest-Spanien durch Süd- und Mitteleuropa bis zum Kaukasus.

Mittleres Blatt: Zur Untersuchung gelangt das mittlere, 3½ cm lange und 1 cm breite Segment eines dreiteiligen Blattes.

Flächenbilder:

Epidermiszellen beider Blattseiten im Umriß wellig-buchtig, ihre Kutikula gestreift; die Zellen der lang ausgezogenen Spitzen längsgestreckt, allseitig stark verdickt und verholzt.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich (*Nestel*, 1905, pag. 39, erwähnt nur unterseits), bis 27 μ lang und 18 μ breit, mit 3—5 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, das Schwammgewebe locker, aus ± bogig- bis sternförmig verzweigten Zellen mit großen Interzellularen.

18—22 μ große Oxalatdrusen finden sich einzeln oder in kleinern Gruppen im Mesophyll zerstreut.

Haarbildungen, wie sie *Nestel* (1905, pag. 39) anführt, konnten wir auch bei Material verschiedenster Standorte nicht beobachten, was übrigens vor uns auch schon *Netolitzky* (1908, pag. 225) konstatiert hat.

Querschnitt:

Oberseits die Epidermiszellen größtenteils gestreckt, ca. 2—3 mal länger wie hoch, unterseits ebenso gestaltet, bei grundständigen Blättern gleich, bei den übrigen nur halb so groß, alle mit verdickten Außenwänden; am Blattrand, über den größern Nerven und im untern Blattdrittel auch auf der Spreite, sind sie hut- bis warzenförmig vorgewölbt.

Kutikula dünn und gefaltet, die Spaltöffnungen beiderseits etwas emporgehoben.

Das bis zur Hälfte des Querschnittes reichende Palisadengewebe ist in der obern und mittleren Blattlage 2-schichtig, in der untern 1-schichtig, die Zellen ca. doppelt so lang wie breit; der Rest des Querschnittes ist lockeres Schwammgewebe, die Zellen bogig verzweigt mit großen Interzellularen.

Nur die größern Nerven, ober- wie unterseits, mit Kollenchymbelag.

Wie *Nestel* (pag. 39) fanden auch wir Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, bei den größern zu 1—3, bei den kleinern nur in Einzahl; zuweilen finden sich auch im Siebteil des Hauptnervs mehrere kleinere Kanäle.

Die 18—22 μ großen Oxalatdrusen finden sich hauptsächlich in der ersten Palisadenschicht, zerstreut aber auch im übrigen Mesophyll, zu 1—3 pro Zelle.

ANWENDUNG:

Der Wurzelstock war früher als Radix Astrantiae (Imperatoriae nigrae, maioris; Saniculae nigrae) gebräuchlich, wird aber heute nur noch gelegentlich zu magenstärkenden und appetitreizenden Viehpulvern verwendet.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Seitenwände der Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, diejenigen der Blattspitzen verholzt.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 27 μ lang und 18 μ breit, mit 3—5 Nachbarzellen.

18—22 μ große Oxalatdrusen.

Palisadengewebe 1- und 2-schichtig (siehe Text).

Kollenchymbeläge ober- und unterhalb der größern Nerven.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel.

Keine Haarbildungen.

Eryngium.

Eryngium campestre L.

Eryngium campestre L. = Eryngium trifidum L. = Eryngium officinale Garsault = Eryngium amethystinum Comolli nec. L., Feld-Mannstreu, Brachdistel, Rolandsdistel, Krausdistel (Tafel II, Fig. 5).

Die bis 1 m hoch werdende, distelartige Pflanze mit 3- bis 6-strahligen Trugdolden, deren seitliche den Hauptast weit überragen, besitzt derbe, meist weißlich-seegrüne und — beiderseits hervortretend — weißlich-netzadrige, starre Blätter. Die Grundblätter der jungen Pflanzen ungeteilt, länglich, die der ältern langgestielt, 10—15 cm lang und breit; sie sind entweder handförmig-fiederschnittig bis doppelt-fiederspaltig oder 3-schnittig, oder auch 3-zählig-doppelt-fiederspaltig und tiefdornig-gezähnt.

Die Stengelblätter den Grundblättern ähnlich, aber kurzgestielt bis sitzend, die obern den Stengel umfassend. Blüten in eiförmig-kugeligen Köpfchen, weißlich oder graugrün (siehe auch *Hegi*, 1927, pag. 988).

Auf dürren, steinigen Wiesen und trockenen Weiden, im Mittelmeergebiet, in Mitteleuropa bis Süd-England und Dänemark, geht östlich bis mittleres Rußland.

Mittleres Blatt: Unserer Untersuchung legen wir die Befunde an einem 3-zählig-gespaltenen Fiederblatt von 5 cm Länge und Breite zu Grunde.

Flächenbilder:

Dem Blattrand entlang läuft ein Saum langgestreckter Sklerenchymfasern, der in eine stark vorgezogene, dornig-starre Spitze endigt.

Die Epidermiszellen der Ober- und Unterseite des Blattes geradwandig bis schwach gewellt, mit grob gestreifter Kutikula.

Spaltöffnungen, bis 24 μ lang und 15 μ breit, finden sich zahlreich auf beiden Blattseiten und besitzen je 2 ungleich große, zum Spalt parallel liegende Nebenzellen (vergl. auch *Netolitzky*, 1908, pag. 226), von denen die größere über die kleinere hinübergreift (Tafel IX, Fig. 4).

18—22 μ große Oxalatdrusen finden sich besonders zahlreich längs der Nerven und dieselben bis in die letzten Verzweigungen begleitend (Tafel III, Fig. 2); diese Häufung längs der Gefäßbündel erwähnt übrigens schon *Netolitzky* in seiner Arbeit über die Drusenkristalle (1908, pag. 226) und benützt dieses Merkmal auch zur Differenzierung von Eryngium einerseits, Sanicula und Astrantia andererseits.

Palisadengewebe ober- und unterseits, dicht, ebenso das Schwammgewebe, letzteres aus rundlich-ovalen Zellen.

Keine Haarbildungen.

Querschnitt:

Beiderseits die Epidermiszellen gleich groß, mehrheitlich gestreckt, dabei etwa doppelt so lang wie hoch; ihre Außenwände erreichen zuweilen eine Verdickung bis zur Hälfte der Gesamthöhe der Zellen, die Innenwände sind etwas weniger verdickt und die Seitenwände fast unverdickt. Über und unter den größern Nerven sowie am Blattrand sind diese Zellen schwach höckerartig vorgewölbt. Die Kutikula ist dick und auf beiden Blattseiten kräftig gefaltet.

Spaltöffnungen beiderseits etwas über die Epidermis emporgehoben.

Durchgehend unifacialer Blattbau; auf beiden Seiten ein 2- bis 3-schichtiges Palisadengewebe, dessen obere 2 Schichten aus ca. 3—4 mal länger wie breiten, und die innere aus nur wenig gestreckten Zellen bestehen. Das Schwammgewebe ist schwach entwickelt, nur 2—3 Schichten stark und aus rundlich-ovalen Zellen aufgebaut. In den obern Blättern der Pflanze ist stellenweise gar kein Schwammgewebe vorhanden, so daß die Palisaden der Ober- und Unterseite daselbst vollständig aneinanderstoßen.

Während die Seitennerven nur ober- und unterseits einen Belag von Sklerenchymfasern aufweisen, zeigt der Hauptnerv außerdem noch auf beiden Seiten je eine für sich geschlossene Gruppe solcher Fasern. Die Randnerven hingegen haben nur an der Außenseite einen Sklerenchymbelag. In den untern und grundständigen Blättern weisen zuweilen die an den großen Gefäßbündeln beiderseits anschließenden Parenchymzellen teilweise Verholzung auf.

Sekretgänge finden sich ober- wie unterhalb der Gefäßbündel, bei den größern Nerven jeweils bis zu 4, von den großen Sklerenchymfaserbelägen eingeschlossen, bei den kleinern Nerven nur je in Einzahl, im Parenchym zwischen Gefäßbündel und Belag; beim Randnerv liegt dieser Kanal jeweils zwischen Gefäßbündel und Randbelag.

Besonders reichlich in der Nähe der Nerven bis 22 μ große Drusen aus Kalkoxalat; entgegen den Berichten von *Nestel* (1905, pag. 8) fanden wir die Epidermiszellen frei von Oxalaten.

ANWENDUNG:

Die Wurzel (Radix Eryngii; Syringii; Asteris inguinalis; Capituli Martis; Acus Veneris; Cardui volutantis; Ceni capitis; Centum capitae) war früher als Diureticum und Mittel gegen Brustkrankheiten und Schwindsucht gebräuchlich, ebenso der Saft des Krautes (Herba Eryngii). Heute verwendet man lediglich die jungen Sprosse im Frühling als Salat.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Blattrand mit einem Saum langgestreckter Sklerenchymfasern.

Seitenwände der Epidermiszellen beiderseits geradwandig bis schwach gewellt.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits, bis 24 μ lang und 15 μ breit, mit 2 parallel zum Spalt liegenden Nebenzellen.

Unifacialer Blattbau, oben und unten 2- bis 3-schichtiges Palisadengewebe.

Sklerenchymbeläge beim Hauptnerv ober-, unter- und beidseitig, bei den übrigen nur ober- und unterseits.

Sekretkanäle ebenfalls ober- wie unterhalb der Gefäßbündel, bei den größern je bis zu 4, bei den übrigen nur je in Einzahl.
Bis 22 μ große Oxalatdrusen längs der Nerven gehäuft.
Keine Haarbildungen.

APIOIDEAE.

Scandicineae.

Chaerophyllum.

Chaerophyllum temulum L.

Chaerophyllum temulum L. = Myrrhis temula All. = Scandix temula Weber, Roth = Selinum temulum E. H. L. Krause = Bellia temulenta Bubani = Chaerophyllum geniculatum Gilib. = Scandix nutans Mönch, Hecken-Kälberkropf, Taumelkerbel, Heckenkerbel.

Die ein- bis zweijährige, spindelförmige Wurzel treibt einen 30—100 cm hohen, runden Stengel der meist violett gefleckt oder schmutzigrot überlaufen und mit flaumig borstigen Haaren besetzt ist. Laubblätter trüb- oder graugrün, oft braunschwarz gefleckt, weich, und beidseits von meist angedrückten Haaren kurz borstig-zottig; sie sind doppelt bis 3-fach fiederschnittig, die untern gestielt, die obern auf den länglichen Blattscheiden sitzend, mit unterwärts eingeschnitten-gelappten und gekerbten Abschnitten. Dolden mittelgroß, 6- bis 12-strahlig, vielfach etwas nickend, die Kronblätter weiß (siehe auch *Hegi*, 1927, pag. 996/97).

In Gebüschen, an Hecken und Mauern, in Europa, mit Ausnahme des hohen Nordens, im westlichen Nord-Afrika, verschleppt in Nord-Amerika.

Mittleres Blatt:

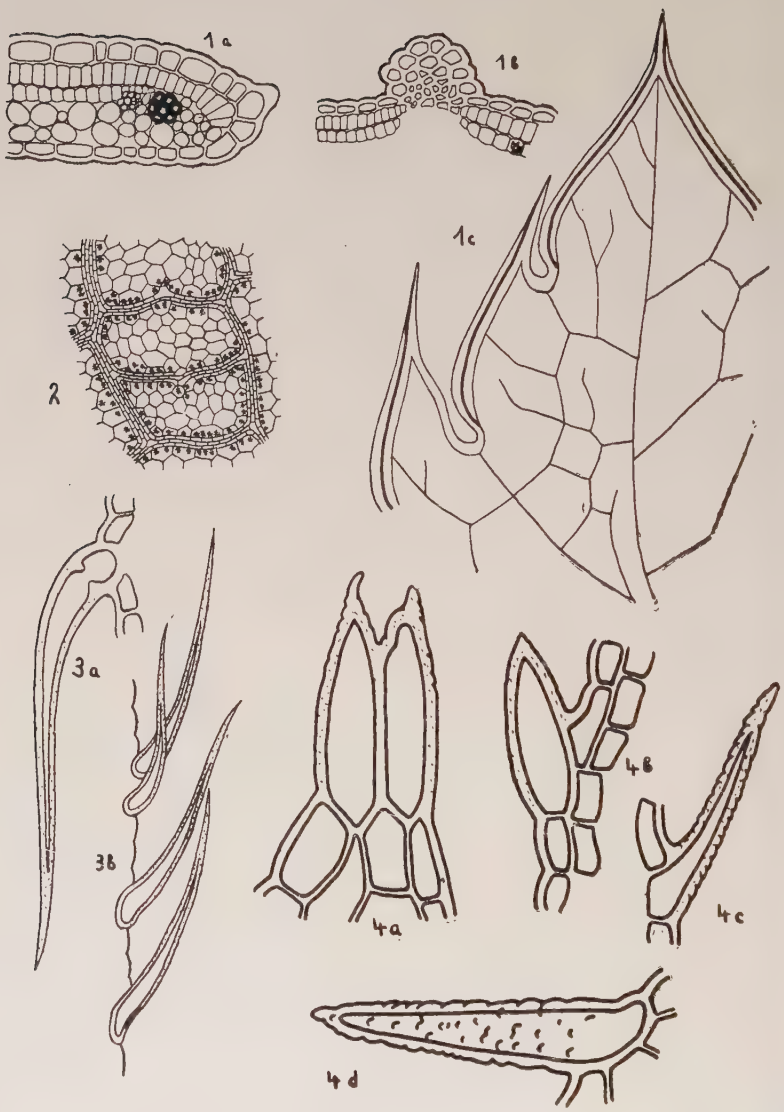
Wir stellten unsere Beobachtungen bei einer fiederschnittigen und gekerbten, 4 cm langen und 2,5 cm breiten Fieder an.

Flächenbilder:

Beiderseits die Epidermiszellen wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen nur unterseits (*Meyer Adolf*, 1882, pag. 9 und *Virchov*, 1895, pag. 47, erwähnen Stomata beidseits), bis 23 μ lang und 18 μ breit, mit 3, seltener 2 Nachbarzellen. Außerdem finden sich oberseits auf den Blattzähnen je eine Gruppe kleiner Wasserspalten.

TAFEL III.



1 Sanicula europaea L.
2 Eryngium campestre L.
3 Chaerophyllum-Arten.
4 Anthriscus-Arten.

Vergrößerungszahlen:
4d 60-fach; 1a, 1b 75-fach; 4a, 4b, 4c 175-fach.

Palisaden- und Schwammgewebe dicht, letzteres aus rundlich-ovalen Zellen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Epidermiszellen ober- wie unterseits wenig gestreckt, meist quadratisch, mit stark verdickten Außenwänden und dünner, fein gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen nur unterseits, wenig über die Epidermis emporgehoben.

Bifacialer Blattbau, oberseits ein 1- bis 2-schichtiges, sich am Blattrand bis auf die Unterseite herunterziehendes Palisadengewebe aus langgestreckten, ca. 5 mal länger wie breiten Zellen, unterseits dichtes Schwammgewebe, die Zellen rundlich-oval.

Kollenchym findet sich nur unterseits der größern Nerven, wodurch dieselben unterseits stark hervortreten, während oberseits entsprechend eine ± tiefe Rinne gebildet wird.

Während *Nestel* (1905, pag. 49) Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel erwähnt, fanden wir solche nur unterseits und in Einzahl.

An Inhaltsstoffen ließ sich in den Epidermiszellen der Blattoberseite Gerbstoff nachweisen, erkenntlich an der dunkel- bis braungrünen Färbung mit Eisenchlorid.

Haarbildungen (Tafel III, Fig. 3 b):

Am Blattrand 1-zellige, bogig aufwärts geschwungene, sehr spitze und dickwandige Borstenhaare mit warziger Kutikula; sie sind durchschnittlich 400—500 μ lang und sehr schlank, etwa 12—15 mal länger wie breit. Auf der Blattoberseite stehen sie weniger auf den Nerven als hauptsächlich auf der Spreite, unterseits hingegen in großer Zahl vor allem auf dem Haupt- und den in die Blattzähne laufenden, großen Seitennerven, wie auch auf der Blattspreite; sie sind auf der Blattfläche vielfach mehr langgestreckt, weniger geschwungen, und bis 1 mm lang; alle Haare sitzen in einem mehrzelligen, polsterartigen Fuße. Auch an den Blattspitzen finden sich 1—3 solcher Haare. Verkieselte Haare, wie sie *Netolitzky* (1912, zitiert in Tschirch, 1923, pag. 218) erwähnt, wurden ebenfalls aufgefunden, jedoch in so geringer Zahl, daß sie für eine diagnostische Verwertung kaum in Frage kommen dürften.

ANWENDUNG:

Die giftige, ein Alkaloid, Chaerophyllin, enthaltende Pflanze (*Gessner*, 1931, pag. 85) wurde als Verfälschung von Herba Conii nachgewiesen.

Chaerophyllum bulbosum L.

Chaerophyllum bulbosum L. = Scandix bulbosa Roth = Myrrhis bulbosa Sprengel nec All. = Selinum bulbosum E. H. L. Krause = Chaerophyllum rapaceum Alef., Rüben-Kälberkropf, Knollenkerbel.

2- bis 3-jährige Pflanze mit starkem, widerlichem Geruch und knollig-verdickter, rübenförmiger bis kugeliger Wurzel. Laubblätter 2- bis 4-fach-fiederschnittig, die untern gestielt, die obern auf den Scheiden sitzend, unterseits auf den Nerven von abstehenden, langen und weißen Haaren borstig-zottig und oft auch am Rande fein bewimpert. Blattabschnitte I. Ordnung dreieckig-eiförmig, zugespitzt, mit schmalen Zipfeln letzter Ordnung. Dolden mittelgroß mit 15—20 ungleich langen Strahlen, die Blüten weiß (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 998/99).

Sehr zerstreut, an Waldrändern und Flußufern von Mittel- und Osteuropa, Kleinasien, Kaukasien.

Mittleres Blatt:

Als Untersuchungsmaterial diente uns eine fiederspaltige, 2,5 cm lange und 1,5 cm breite Fieder.

Flächenbilder:

Wie bei Chaerophyllum temulum L.

Querschnitt:

In folgenden Merkmalen zeigt Chaerophyllum bulbosum eine Abweichung von der vorherigen Art:

Kollenchymbeläge nicht nur unter-, sondern auch oberseits der größern Nerven, weshalb auch die obere Epidermis über den Gefäßbündeln nicht eingesunken ist.

Gerbstoff findet sich in den Zellen beider Epidermen, sowie Hesperidin in Form von Sphärokristallen zerstreut im ganzen Blattgewebe.

Haarbildungen (Tafel III, Fig. 3 b):

Form und Verteilung der Haare wie bei Chaerophyllum temulum L., die längsten jedoch bis 1,2 mm lang; vereinzelt finden sich auch solche mit einem innern, ringförmigen Wulst (Tafel III, Fig. 3 a). Auch hier teilweise verkieselte Haare.

ANWENDUNG:

Die knollenförmigen Wurzelgebilde werden ihres angenehmen, nußartigen Geschmackes und hohen Nährstoffgehaltes wegen entweder roh gekaut oder gekocht und gegessen (*Diels*, 1918, pag. 75). Das Kraut wurde ebenfalls als Verfälschung von Herba Conii nachgewiesen. Die jungen Pflanzen finden zuweilen als Frühjahrskräutersuppen, Spinat etc. Verwendung.

Chaerophyllum aromaticum L.

Chaerophyllum aromaticum L. = Scandix aromatica Röhling, Wahlenb. = Myrrhis aromatica Sprengel = Selinum aromaticum E. H. L. Krause, Würz-Kälberkropf, Mattenkerbel, Giersch-Engelwurz.

Bis 2 m hohe, ausdauernde Pflanze mit gewürzhaftem Geruch, welche im Aussehen dem Aegopodium Podagraria ähnlich ist, sich jedoch durch den höhern Wuchs, das angenehme Aroma und hie und da auftretende, rote Flecken davon unterscheidet. Die Blätter sind beidseits zerstreut-angedrückt-kurzhaarig bis kahl, 3- bis 5-zählig-doppelt- bis 3-fach-fiederschnittig, nach der Spitze allmählich einfach-fiederschnittig werdend. Die untern Laubblätter sind langgestielt, die obern auf den länglichen, breithautrandigen Scheiden sitzend. Dolden ziemlich groß, etwa 12- bis 20-strahlig, die Kronblätter weiß (siehe auch *Hegi*, 1927, pag. 1002).

In schattigen, feuchten Laubwäldern und Gebüschen des östlichen Mittel- und Südeuropa.

Mittleres Blatt:

Zur Betrachtung kam ein breitelliptisches, zugespitztes und doppelt gesägtes, 3 ½ cm langes und 3 cm breites Fiederblatt.

Flächenbilder:

Im Gegensatz zu den vorherigen Arten und der Folgenden besitzt Chaerophyllum aromaticum L.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 27 μ lang und 22 μ breit, mit 2—3 Nachbarzellen.

Die übrigen Merkmale bleiben sich gleich.

Querschnitt:

Es ließen sich folgende Unterschiede gegenüber den beiden vorherigen Arten feststellen:

Palisadengewebe durchwegs 1-schichtig, ungefähr $^1/_3$ des Querschnittes einnehmend, die Zellen gedrungen, ca. 2—3 mal länger wie breit; das Schwammgewebe etwa doppelt so hoch, die Zellen rundlich-oval.

Nicht nur die größern Nerven ober- und unterseits mit Kollenchymbelag, sondern auch der Blattrand.

Gerbstoff wie bei Chaerophyllum bulbosum L., ebenso Hesperidin.

Haarbildungen (Tafel III, Fig. 3 b):

Gleiche Haare wie bei den vorherigen Arten, die längsten jedoch bis 1,35 mm lang; verkieselte Haare konnten wir jedoch bei dieser Species keine nachweisen.

ANWENDUNG:

Eine pharmazeutische Verwendung ist nicht bekannt, jedoch wurde das Kraut als Verfälschung von Herba Podagrariae nachgewiesen.

Chaerophyllum aureum L.

Chaerophyllum aureum L. = Myrrhis aurea All. = Scandix aurea Roth = Selinum aureum E. H. L. Krause = Bellia aurata Bubani, Goldfrüchtiger Kälberkropf.

Ausdauernde Staude mit möhrenartigem Geruch, in der Tracht dem Wiesenkerbel, Anthriscus silvestris, sehr ähnlich und oft mit ihm verwechselt (letztere zur Blütezeit stets mit ungeflecktem Stengel), 60—130 cm hoch, mit rötlich überlaufenem Stengel. Laubblätter mattgrün, weich, im Umriß dreieckig, 3- bis 4-fach fiederschnittig, die untern gestielt und dicht behaart, die obern auf der Scheide sitzend und kahler; die letzten Abschnitte eiförmig-lanzettlich bis lanzettlich und zugespitzt. Dolden ziemlich groß, etwas gewölbt und 10- bis 15-strahlig, die Kronblätter weiß (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1003/04).

An schattigen, feuchten Stellen, vorzugsweise der Gebirgsgegenden von Süd- und Mitteleuropa, Kleinasien und Persien.

Mittleres Blatt:

Folgende anatomische Merkmale zeigt eine fiederig-eingeschnittene, 6 cm lange und 1,5 cm breite Fieder:

Flächenbilder:

Wie bei Chaerophyllum temulum L.

Querschnitt:

Palisadengewebe und Sekretkanäle wie bei Chaerophyllum temulum L.

Kollenchymbeläge wie bei Chaerophyllum bulbosum L.

Gerbstoff fehlt, hingegen finden sich zerstreut im Mesophyll Sphärokristalle von Hesperidinen.

Haarbildungen (Tafel III, Fig. 3 b):

Gleiche Behaarung wie bei den andern Chaerophyllum-Arten, nur viel spärlicher, die Haare bis 920 μ lang:

ANWENDUNG:

Wurde lediglich als Verfälschung von Herba Conii benützt.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen der Ober- wie Unterseite wellig-buchtig.
Kutikula beiderseits dünn und gefaltet.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.
Einzellige, dickwandige, spitze und bogig aufwärts geschwungene Haare mit warziger Kutikula (siehe Texte).

DIFFERENZIERUNG DER ARTEN.

A. Spaltöffnungen ober- wie unterseits:
Chaerophyllum aromaticum L.

B. Spaltöffnungen nur unterseits:
I. Kollenchymbeläge ober- und unterhalb der größern Nerven:
a) Haare bis 920 μ lang, Epidermiszellen ohne Gerbstoff:
Chaerophyllum aureum L.
b) Haare bis 1,2 mm lang, Epidermiszellen mit Gerbstoff:
Chaerophyllum bulbosum L.
II. Kollenchymbeläge nur unterhalb der größern Nerven:
Chaerophyllum temulum L.

Anthriscus.

Anthriscus silvestris Hoffm.

Anthriscus silvestris Hoffm. = Chaerefolium silvestre Schinz et Thellung = Cerefolium silvestre Besser = Myrrhis silvestris Sprengel = Myrrhodes silvestre O. Kunze = Chaerophyllum tumidum Gilib., Wiesenkerbel, Buschmöhre, Wolfswurzel, Kuhpetersilie (Tafel II, Fig. 6).

Die rüben- bis spindelförmig verdickte, nicht selten mehrköpfige Wurzel treibt einen 30 cm bis 2 m hohen, scharfkantig-gefurchten Stengel. Die Laubblätter 2- bis 3-fach-fiederschnittig, je nach Größe, Form und Anordnung der Abschnitte und der Zipfel im Aussehen ziemlich veränderlich, bald an Chaerophyllum aureum, bald an Chaerophyllum bulbosum erinnernd, am Rande und auf der Spreite angedrückt bewimpert. Dolden vor dem Blühen meist überhängend, 8- bis 16-strahlig, die Blüten weiß, oft grünlich oder gelblich (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1017).

Auf Wiesen und an feuchten, schattigen Orten von Nord- und Mittel-Europa, Sibirien, Nord-Afrika und Abessinien.

Mittleres Blatt:

Unsere Untersuchungen stützen sich auf die Befunde an einer mittleren, fiederschnittigen und gezähnten, 3 cm langen und 1,2 cm breiten Fieder.

Flächenbilder:

Die Epidermiszellen beider Blattseiten wellig-buchtig, ihre Kutikula fein gestreift.

Während *Meyer Adolf* (1882, pag. 8) und *Wasicky* (1910, pag. 489) Stomata nur unterseits, *Virchov* (1895, pag. 45) dagegen ober- und unterseits erwähnten, fanden wir an den Stengelblättern Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, an grundständigen Blättern dagegen nur unterseits, bis 33 μ lang und 26 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Sowohl das Palisaden- wie auch das aus rundlich-ovalen Zellen aufgebaute Schwammgewebe sind dicht.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen der Ober- und Unterseite teils quadratisch, teils gestreckt, bis doppelt so lang wie hoch, mit verdickten Außenwänden und dünner, fein gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen ober- und unterseits leicht emporgehoben.

Das die Hälfte des Blattquerschnittes einnehmende Palisadengewebe zieht sich am Blattrand bis auf die Unterseite herunter und besteht aus 1—2 Schichten ca. 3 mal so hoher wie breiter Einzelzellen. Unterseits dichtes Schwammgewebe aus rundlich-ovalen Zellen.

Kollenchymbeläge nur bei den größern Nerven, oberhalb schwach, nur wenigzellig, unterhalb stärker ausgebildet.

Sekretkanäle nur auf der Unterseite der Gefäßbündel, in Einzahl.

An Inhaltsstoffen fanden wir nur zuweilen Gerbstoff in den Epidermiszellen.

Haarbildungen (Tafel III, Fig. 4):

Am Blattrand kurze und gedrungene, einzellige und bis 210 μ lange, durchschnittlich 4—8 mal so lange wie breite Kegelhaare mit äußerst dicker Wandung, warziger Kutikula und schwach abgestumpfter, etwas ausgezogener Spitze. Auf der Blattober- und -unterseite, beschränkt auf die größeren Nerven, werden sie bis 580 μ lang, sind viel schlanker, bis 20 mal so lang wie breit, und an der Basis teilweise gefaltet und ineinandergeschachtelt; alle Haare sitzen in einem mehrzelligen Polster. Ebenfalls die Blattspitzen mit 1—2 solcher Haare besetzt (Tafel III, Fig. 4 a).

ANWENDUNG:

Das bitterlich scharf schmeckende Kraut ist in einigen Ländern als Herba Cicutariae offizinell (*Hegi*, 1927, pag. 1022); es wurde früher (Herba Cherefolii silvestris) bei syphilitischen Krankheiten empfohlen, in frischem, zerquetschtem Zustand auf Geschwüre gelegt und in Form von Aufgüssen gegen Ekzeme, Skrophulose, Gichtknoten und Harnverhaltung angewendet.

Anthriscus Cerefolium Hoffm.

Anthriscus Cerefolium Hoffm. = Chaerefolium Cerefolium Schinz et Thellung = Scandix Cerefolium L. = Selinum Cerefolium E. H. L. Krause = Cerefolium Cerefolium Britton = Cerefolium sativum Besser = Scandix tenuifolia Salisb. = Anthriscus Chaerophylla St. Lager, Gartenkerbel, Echter Kerbel, Kerbelkraut, Gewürz- oder Suppenkerbel.

Einjährige, 30—70 cm hohe Pflanze mit zartgerilltem Stengel und süßlich aromatischem Geruch. Laubblätter hellgrün, weich und zart, am Rande und auf den Nerven zerstreut borstlich behaart, die untern gestielt, die obern auf den weiß-hautrandigen Scheiden sitzend; sie sind alle im Umriß dreieckig, 2- bis 4-fach fiederschnittig, die letzten Abschnitte eiförmig bis eilänglich und fiederig-eingeschnitten. Dolden zum Teil fast sitzend, nur 2- bis 5-strahlig, die Blüten weiß (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1027/28).

Ursprünglich heimisch in den Donauländern, in Süd- und Mittel-Rußland, Kleinasien, Armenien und Persien; meist angebaut und dann verwildert im übrigen Europa, an Hecken und in Weinbergen.

Mittleres Blatt:

Als Untersuchungsmaterial nahmen wir eine fiederig-eingeschnittene und gezähnte, 2 ½ cm lange und 1 cm breite Fieder.

Flächenbilder:

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, mit fein gestreifter Kutikula.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, nur längs dem Hauptnerv, unterseits zahlreich und über die ganze Blattspreite gleichmäßig verteilt, bis 30 μ lang und 22 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Palisaden- und Schwammgewebe dicht, letzteres aus rundlich-ovalen Zellen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen der Blattoberseite mehrheitlich gestreckt, bis 4 mal länger wie hoch, die der Unterseite gleich hoch aber mehr quadratisch; sie haben fast durchwegs unverdickte Wandungen; nur die Zellen unterhalb der Nerven und diejenigen des Blattrandes

besitzen etwas verdickte Außenwände. Kutikula dünn und fein gefaltet.

Spaltöffnungen leicht über die Epidermis emporgehoben.

Das die Hälfte des Gesamtquerschnittes einnehmende Palisadengewebe ist im Gegensatz zu Anthriscus silvestris L. nur 1-schichtig und besteht aus gedrungenen, höchstens doppelt so langen wie breiten Zellen; wie bei der vorherigen Art zieht es sich auch hier am Blattrand bis auf die Unterseite herunter; das Schwammgewebe ist gleich ausgebildet.

Sämtliche Nerven ohne deutlich ausgeprägten Kollenchymbelag, nur beim Hauptnerv die innerhalb der untern Epidermis liegende, parenchymatische Zellschicht schwach kollenchymatisch verdickt.

Sekretkanäle wie bei Anthriscus silvestris L.

Haarbildungen (Tafel III, Fig. 4):

Dieselben Haare wie bei der vorherigen Art, jedoch durchwegs etwas schlanker, am Blattrand ca. 100—120 μ lang und 4 mal länger wie breit, auf den Nerven bis 960 μ lang und ca. 25—30 mal länger wie breit. Ebenfalls die Blattspitzen mit 1—2 Haaren.

ANWENDUNG:

Früher war das zur Blütezeit gesammelte Kraut als Herba Cerefolii Germanica (Chaerophylli) gleich den Früchten (Semen Cerefolii) gebräuchlich, und fanden beide Verwendung als Expectorans und Diureticum, äußerlich gegen Milch- und Haemorrhoidalknoten. Heute dient das Kraut, welches ätherisches Öl, ein Glycosid Apiin, Bitterstoffe etc. enthält, vielerorts wegen seines gewürzhaften und etwas süßlichen Geschmackes als Küchengewürz und zu Frühjahrs-Kräutersuppen. Es soll zuweilen auch mit Aethusa Cynapium verwechselt werden (*Martius*, 1832, pag. 177).

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, mit gestreifter Kutikula.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

Einzellige, dickwandige und zugespitzte, am Blattrand kurze, auf den Nerven mehr gestreckte Kegelhaare mit warziger Kutikula.

DIFFERENZIERUNG DER ARTEN.

A. Größere Nerven mit gut ausgebildetem Kollenchymbelag; Palisadengewebe 1- bis 2-schichtig:

Anthriscus silvestris Hoffm.

B. Sämtliche Nerven ohne ausgesprochene Kollenchymbeläge; Palisadengewebe durchwegs 1-schichtig:

Anthriscus Cerefolium Hoffm.

Myrrhis.

Myrrhis odorata Scop.

Myrrhis odorata Scop. = Scandix odorata L. = Chaerophyllum odoratum Crantz, Lam. = Selinum myrrhis E. H. L. Krause = Lindera odorata Ascherson = Chaerophyllum Cicutaria Re sec. Bertol., Wohlriechende Süßdolde, Anis-Kerbel, Welscher oder Spanischer Kerbel, Wilder Anis.

Der dicke, knorrige und ausdauernde Wurzelstock der stark nach Anis duftenden Pflanze treibt einen 50—120 cm hohen Stengel, der große, weiche, im Umriß dreieckige und 2- bis 4-fach-fiederschnittige bis -fiederspaltige Laubblätter trägt, welche von kurzen, abstehenden Haaren borstig-zottig, in der Jugend fast graufilzig-zottig sind; letzte Zipfel eiförmig-länglich bis lanzettlich, fiederspaltig oder gekerbt-gesägt. Dolden groß, flach und vielstrahlig, die Kronblätter weiß (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1042).

In Nord-Spanien, den Alpen und dem Apennin, in den übrigen Gebirgsländern sicher nur angebaut und verwildert; sie findet sich auf Waldschlägen, in Schluchten, um Senn- und Alphütten, mit Vorliebe auf Kalk.

Mittleres Blatt:

Wir untersuchten eine fiederspaltige und gezähnte Fieder von 2 cm Länge und 0,7 cm Breite.

Flächenbilder:

Beiderseits die Epidermiszellen wellig-buchtig, die Kutikula fein gestreift.

Spaltöffnungen nur unterseits, bis 22 μ lang und 18 μ breit, mit 3 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe $\pm$ locker, die Zellen des letztern oval bis länglich oder schwach verzweigt.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen ober- wie unterseits gestreckt, bis doppelt so lang wie hoch, mit stark verdickten Außenwänden, und dünner, fein gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen nur unterseits, leicht über die Epidermis emporgehoben.

Das 1-schichtige, aus 3—4 mal länger wie breiten Zellen bestehende Palisadengewebe nimmt ungefähr die Hälfte des Querschnittes ein; es folgt ein aus rundlich-ovalen Zellen bestehendes, ebenso mächtiges Schwammgewebe.

Nur der Hauptnerv oben und unten mit Kollenchym, das im untern, vorstehenden Teil aus mehreren Lagen, im obern nur aus einer einzigen Lage besteht; die übrigen Nerven ohne jegliche Festigungsbeläge.

An Sekretkanälen finden sich beim Hauptgefäßbündel ein großer Kanal unterseits und ein kleinerer oberseits, bei den übrigen nur ein großer unterseits, wodurch wir die Befunde von *Nestel* (1905, pag. 56) bestätigen.

Haarbildungen:

1-zellige, dickwandige und spitze Borstenhaare, am Blattrand schwach aufwärts gebogen, durchschnittlich 160—180 μ lang und 7—8 mal länger wie breit, mit, hauptsächlich unterhalb der Spitze, warziger und an der Basis zuweilen gefalteter Kutikula; diejenigen der Blattspreite fast senkrecht abstehend, bis 1,8 mm lang und viel schlanker, etwa 25—30 mal länger wie breit. Ebenfalls die Blattspitzen mit 1—2 Haaren besetzt.

ANWENDUNG:

Wurzel, Kraut und Früchte waren früher als Radix, Herba et Semen Cerefolii Hispanici (C. odorati; Myrrhidis maioris; Cicutariae odoratae; Scandicis odoratae) vornehmlich in der Tierheilkunde als die Milchabsonderung förderndes Mittel gebräuchlich. Das Kraut wird in der Volksheilkunde als Expectorans und Blutreinigungsmittel, geraucht gegen Asthmaleiden und in zerquetschtem Zustand gegen Gichtknoten und Verhärtungen angewendet; auch wurde es schon als Verfälschung von Herba Conii nachgewiesen. Wurzel und Früchte gebrauchte man gegen Hals-, Brust- und Darmbeschwerden, sowie in Branntwein als Magenstärkungsmittel.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen nur unterseits, bis 22 μ lang und 18 μ breit, mit 3 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 1-schichtig.

Kollenchymbeläge nur ober- und unterhalb des Hauptnervs.

Sekretkanäle beim Hauptgefäßbündel unter- und oberseits, bei den übrigen nur unterseits.

1-zellige, dickwandige, am Blattrand nach aufwärts abgebogene, auf der Spreite gerade-abstehende Borstenhaare mit warziger Kutikula, bis 1,8 mm lang.

Coriandreae.

Coriandrum.

Coriandrum sativum L.

Coriandrum sativum L. = Coriandrum maius Gouan = Coriandrum diversifolium Gilib. = Coriandrum globosum Salisb. = Selinum coriandrum E. H. L. Krause = Cuminum Cyminum Wallich nec L., Garten-Koriander, Wanzendill, Schwindelkorn, Wandläusekraut (Tafel I und Tafel II, Fig. 8).

Pflanze einjährig, kahl, 20—50 cm hoch; Laubblätter hellgrün, die grundständigen langgestielt, entweder ungeteilt und nur eingeschnitten-gekerbt oder 3-lappig bis einfach-fiederschnittig; die folgenden Laubblätter ein- bis zweifach-fiederschnittig mit fiederspaltigen Abschnitten. Die mittlern und obern Stengelblätter mit länglichen Scheiden, sitzend, 2- bis 3-fachfiederschnittig mit linealischen Zipfeln. Dolden langgestielt, flach, 3- bis 5-strahlig, die Blüten weiß oder rötlich (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1072).

Wild als Unkraut im östlichen Mittelmeergebiet, angebaut und verwildert im ganzen Mittelmeergebiet, in Mittel-Europa, Ost-Asien, Nord- und Süd-Amerika.

Mittleres Blatt:

Unserer Untersuchung diente eine fiederteilig-gelappte, 2,5 cm lange und 2 cm breite Fieder.

Flächenbilder:

Die Epidermiszellen beider Blattseiten wellig-buchtig, die Kutikula fein gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits zahlreich, bis 38 μ lang und 26 μ breit, mit 3—5 Nachbarzellen.

Palisaden- und Schwammgewebe dicht, letzteres aus rundlich-ovalen bis leicht gestreckten Zellen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Beiderseits die Epidermiszellen gestreckt, bis 3 mal so lang wie breit, mit stark verdickten Außenwänden, und dünner, fein gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits etwas über die Epidermis emporgehoben.

Das aus 2—3 mal länger wie breiten Zellen bestehende Palisadengewebe ist 1-schichtig, nimmt die Hälfte bis $^2/_3$ des Querschnittes ein und zieht sich am Blattrand bis auf die Unterseite hinunter; der Rest ist dichtes Schwammgewebe aus rundlich-ovalen Zellen.

Kollenchymbeläge nur unterseits der größern Nerven.

Entgegen den Angaben von *Nestel* (1905, pag. 60) fanden wir nicht nur unterhalb, sondern auch oberhalb der Gefäßbündel je einen Sekretkanal.

Während untere und mittlere Blätter dieselben anatomischen Merkmale aufweisen, zeigen die obern, feiner geteilten Blätter insofern abweichenden Bau, als das sich am Blattrand herunterziehende Palisadengewebe unterseits noch ein Stück weit einwärts verläuft und die Zellen 4—5 mal länger wie breit sind. Auch besteht der Kollenchymbelag nur aus 1—2 wenigzelligen Schichten und weisen die Gefäßbündel nur unterseits einen Sekretkanal auf.

Als Inhaltsstoffe finden sich sowohl im Palisaden- wie auch im Schwammgewebe Sphärokristalle von Hesperidinen.

Haarbildungen (Tafel IV, Fig. 1):

Am Blattrand, besonders gegen die Spitzen hin, sind die Epidermiszellen zu niedern Papillen vorgewölbt, wobei das an die nächstfolgende Zelle anschließende Ende warzenartig vorgezogen ist; an den Blattspitzen sind sie bis 72 μ lang und ca. 4—5 mal länger wie breit, in der Mitte etwas bauchig erweitert, ihre Kutikula warzig; sie sind stets zu mehreren büschelartig angeordnet.

ANWENDUNG:

Die Früchte waren bis vor kurzem noch als Fructus (Semen) Coriandri (C. maioris; Corii; Coriani; Cymini anethi; Anethi cimicarum) offizinell; sie gelten als verdauungsfördernd und magenstärkend, und sind als aromatisches Hausmittel und Küchengewürz noch vielfach im Gebrauch; sie bilden einen Bestandteil des Karmelitergeistes. Das Kraut wurde früher äußerlich gegen Entzündungen, Karfunkel und Geschwüre angewendet.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits, bis 38 μ lang und 26 μ breit, mit 3—5 Nachbarzellen.

Kollenchymbeläge nur unterseits der größern Nerven.

Sekretkanäle zumeist ober- und unterseits der Gefäßbündel, bei den obern Blättern jedoch nur unterseits, stets in Einzahl.

Papillen, am Blattrand und an den Blattspitzen (siehe Text).

Smyrnieae.

Conium.

Conium maculatum L.

Conium maculatum L. = Coriandrum maculatum Roth = Cicuta maculata Gaertner = Coriandrum Cicuta offic. Crantz = Conium Cicuta Necker = Cicuta officinalis Crantz = Cicuta maior Lam. = Conium maculosum Pallas = Sium Conium Vest = Selinum conium E. H. L. Krause = Conium nodosum Fischer ex Steudel, Flecken-Schierling, Erdschierling, Blutschierling, Stinkender Schierling, Tollkerbel, Vogeltod, Ziegendill.

Überwinternde, ein- bis zweijährige, bis 2½ m hohe, meist rot gefleckte und widerlich nach Mäuseharn riechende Pflanze. Die Laubblätter sind dunkel- oder graugrün, 2- bis 4-fach-fiederschnittig, im Umriß dreieckig-eiförmig, die untern groß, bis 50 cm lang und 40 cm breit, die obern kleiner, weniger zerteilt, mit schmalen, weiß-hautrandigen Scheiden und sitzend. Abschnitte letzter Ordnung fiederteilig oder fiederspaltig, die Zipfel eingeschnitten-gesägt. Dolden mittelgroß, flach, 10—15-strahlig, die Kronblätter graugrün bis bräunlich-grau (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1082/83).

An Hecken, Wegrändern und steinigem Ödland, in Europa, Asien und Nord-Afrika; verschleppt und eingebürgert in Nord- und Süd-Amerika.

Mittleres Blatt:

Eine fiederspaltige und gelappte, 3,5 cm lange und 1,2 cm breite Fieder zeigt folgende anatomische Merkmale:

Flächenbilder:

Auf Blattober- wie -unterseite wellig-buchtige Epidermiszellen mit fein gestreifter Kutikula.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 30 μ lang und 22 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen. Auf den meisten Blattzähnen eine vielfach dunkel erscheinende Gruppe von Wasserspalten.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker, letzteres aus rundlich-ovalen bis leicht gestreckten Zellen.

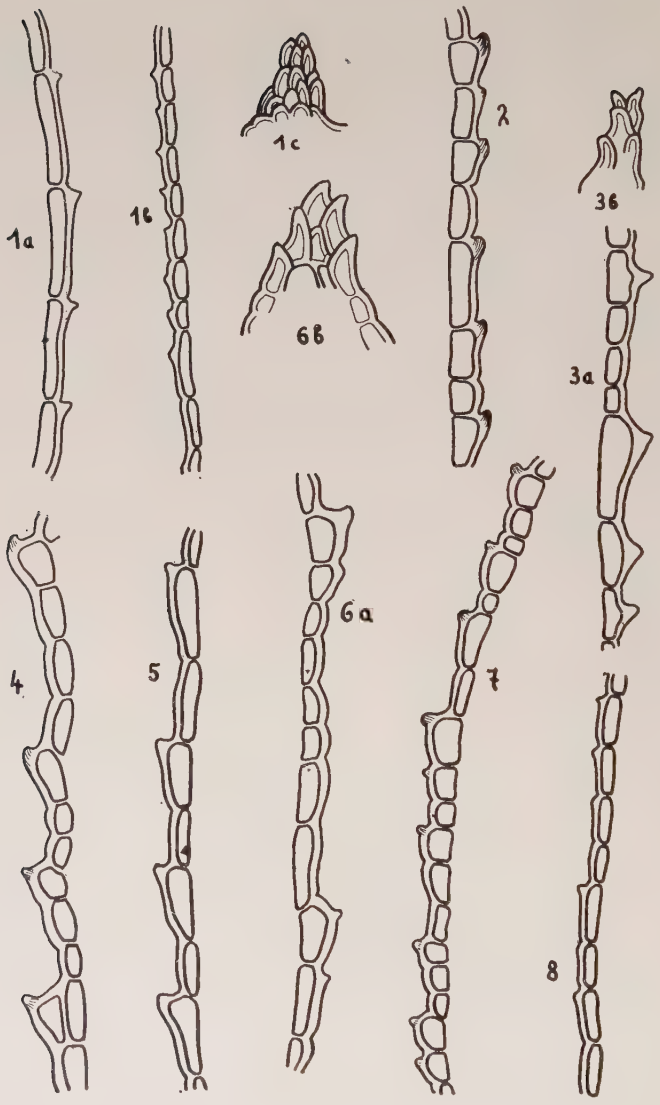
Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Epidermiszellen ober- wie unterseits teils quadratisch, teils gestreckt, bis 4 mal länger wie hoch, die Außenwände stark verdickt, die Kutikula dünn und fein gefaltet.

TAFEL IV.

Papillen.



1 Coriandrum sativum L.
2 Conium maculatum L.
3 Meum athamanticum Jacq.
4 Cicuta virosa L.
5 Cuminum Cyminum L.
6 Carum Carvi L.
7 Oenanthe Phellandrium Lam.
8 Foeniculum vulgare Mill.

Vergrößerungszahl: 114-fach.

Spaltöffnungen beiderseits leicht emporgehoben.

Durchgehend unifacialer Blattbau, oberseits 1-, seltener 2-schichtiges, sich am Blattrand bis auf die Unterseite herabziehendes Palisadengewebe, dessen Einzelzellen schmal, durchschnittlich 5—7 mal länger wie breit sind; es folgt ein nur etwa halb so hohes, ± dichtes Schwammgewebe aus rundlich-ovalen Zellen.

Stark entwickelte und vielzellige Kollenchymbeläge, nur in der dreieckig vorstehenden Unterseite der größern Nerven.

Sekretkanäle nur unterseits der Gefäßbündel, in Einzahl, ebenso am Blattrand zwischen Randnerv und Randpalisaden.

Vorwiegend in den Palisaden, zerstreut aber auch im übrigen Assimilationsgewebe, große, unregelmäßige Sphärokristalle von Hesperidinen.

Haarbildungen (Tafel IV, Fig. 2):

Sowohl am Blattrand als auch über den größern Nerven sind die Epidermiszellen zu zapfen- oder hakenartigen Papillen vorgewölbt; sie bilden nach den Spitzen zu gerichtete Erhebungen und zeigen deutlich herablaufende Kutikularstreifung. Auch die Blattspitzen mit mehreren solcher, büschelartig angeordneter Papillen besetzt.

ANWENDUNG:

Das Kraut war früher als Herba Conii (C. maculati; Cicutae, maioris, terrestris, maculatae, vulgaris; Coriandri maculati) und die Früchte als Fructus (Semen) Conii (Fructus Conii maculati immaturi) offizinell und wurden beide innerlich als narkotisch-scharfes Heilmittel bei Neuralgien, Zahnschmerzen und Stockungen im Lymphgefäßsystem angewendet; heute nur noch äußerlich gegen Verhärtung von Drüsengebilden und als Salbe gegen Krätze, im allgemeinen aber so gut wie verlassen. Die Früchte finden sich zuweilen als Verfälschung der Fructus Anisi.

Die Pflanze enthält in allen ihren Teilen, am reichlichsten in den unreifen Früchten, ein charakteristisch nach Mäuseharn riechendes, äußerst giftiges Alkaloid, das Coniin.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 30 μ lang und 22 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 1- bis 2-schichtig.

Kollenchymbeläge nur unterseits der größern Nerven.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel.

Papillen, am Blattrand, über den größern Nerven sowie an den Blattspitzen (siehe Text).

Herba Conii und seine Verfälschungen.

Um Einleitung und Schlußfolgerungen etwas zu entlasten, behandeln wir anschließend an Conium maculatum L. die sehr reichhaltige Literatur über Herba Conii und seine Verfälschungen (vergl. auch S. 2 und 3 unserer Arbeit); und zwar sollen hier nur Arbeiten, welche sich mit dem anatomischen Bau beschäftigen, berücksichtigt werden.

Übereinstimmung mit unsern Befunden konstatieren wir bei *Virchov* (1895), *Bourdin* (1897), *Karsten* (1903), *Zörnig* (1909) und *Wasicky* (1936).

Zu beanstanden haben wir vorerst das Werk von *Adolf Meyer* (1882), der verschiedene Folia et Herba der Ph. G. I untersucht und in einem Schlüssel voneinander unterschieden hat. Dabei gruppiert er Conium maculatum unter „Epidermis ohne Trichome" und „Blattgewebe ohne auffallende Kristalle", obgleich er selbst auf pag. 8 seiner Arbeit ausdrücklich das Vorhandensein von Hesperidinkristallen im Mesophyll anführt; auch daß die Spaltöffnungen oberseits nur auf die Blattzähne beschränkt seien (Unterscheidung von Herba Cochleariae) können wir, wie die beiden andern Merkmale, nicht bestätigen; auch *Flückiger* (1891, pag. 699) hat übrigens dieses letztere Merkmal von seinem Vorgänger übernommen. Ebenfalls nicht einig können wir uns mit *Schürhoff* (1906, pag. 33) erklären, welcher das Vorhandensein von 2 Nebenzellen bei den Spaltöffnungen von Conium maculatum erwähnt.

Von in frühern Arbeiten konstatierten Verfälschungen nennt *Virchov* (pag. 44) ganz richtig den ober- wie unterseitigen Kollenchymbelag im Hauptnerv als Unterscheidungsmerkmal für Cicuta. Alle andern Verfälschungen, wie die Chaerophyllum-Arten, Anthriscus silvestris und Aethusa Cynapium, unterscheiden sich durch eine Behaarung, was übrigens alle Autoren, welche diese Verwechslungen bearbeitet haben, miteinander bestätigen. *Martius* (1832, pag. 180) führt noch Oenanthe Phellandrium als Verwechslung an, unterscheidet sie jedoch nur makroskopisch von Conium.

Ammineae-Carinae.

Bupleurum.

Bupleurum falcatum L.

Bupleurum falcatum L. = Isophyllum falcatum Hoffm. = Tenoria falcata Bubani, Sichelblätteriges Hasenohr (Tafel II, Fig. 2).

Pflanze ausdauernd, bis über 1 m hoch, der Stengel zickzackförmig-verbogen, reich beblättert und meist verzweigt. Laubblätter derb bis dünn-lederartig, in Form und Größe sehr veränderlich, fast kreisrund bis linealisch, die untern gestielt, die obern mit schmalem Grunde sitzend. Blattnerven fast parallel, oder, besonders an den obern Blättern, handförmig-auseinandertretend. Dolden mittelgroß, 3- bis 15-strahlig, Kronblätter blaß- bis sattgelb (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1126/27).

An steinigen, sonnigen Stellen, vorzugsweise auf Kalk und Mergel, in den Ebenen und in der montanen Region von Süd- und Mittel-Europa und dem gemäßigten Asien.

Mittleres Blatt:

Zur Betrachtung kam ein linealisches Blatt von 9 cm Länge und 1,2 cm Breite.

Flächenbilder:

Beiderseits die Epidermiszellen mit geraden oder nur leicht gebogenen bis gewellten und perlschnurartig verdickten Seitenwänden, sowie glatter Kutikula. Am Blattrand besitzen viele der Zellen gegenüber andern stärker verdickte Außenwände, wodurch derselbe einen unregelmäßig-gewellten Verlauf zeigt (Tafel V, Fig. 4).

Spaltöffnungen ober- wie unterseits, bis 23 μ lang und 15 μ breit, mit 3 Nachbarzellen.

Palisaden- und Schwammgewebe dicht, letzteres mit teils rundlich-ovalen, teils ± rechteckigen, aber abgerundeten Zellen.

Keine Haarbildungen.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen ober- wie unterseits ungefähr gleich groß, teils quadratisch, teils gestreckt, bis 4 mal länger wie hoch, mit stark und bisweilen unregelmäßig verdickten und dadurch hie und da etwas vorgewölbten Außenwänden; Kutikula dünn und glatt.

Spaltöffnungen beiderseits leicht über die Epidermis emporgehoben.

1- bis 2-schichtiges Palisadengewebe oberseits aus 3—5 mal länger wie breiten Zellen, ca. $^1/_3$ des Blattquerschnittes einnehmend; darunter dichtes Schwammgewebe, dessen obere Schichten aus rundlich-ovalen, der Rest aus rechteckigen, abgerundeten Zellen bestehen.

Alle Nerven ober- wie unterseits mit starkem Kollenchymbelag; ebenfalls dem Blattrand entlang ein solcher Festigungsbelag (Tafel IX, Fig. 2).

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, sowie am Blattrand zwischen Randbündel und Randbelag, je in Einzahl.

Durch unsere Befunde bestätigen wir somit die Angaben von *Klausch* (1887), jedoch nicht diejenigen von *Heinricher* (1884, pag. 541) und *Solereder* (1899, pag. 474), welche beide von einem centrischen Blattbau sprechen. Allerdings zeigten Schnitte an Material aus dem botanischen Garten an verschiedenen Stellen auch auf der Unterseite Palisadengewebe; diese kultivierten Exemplare jedoch, die durch ihren kräftigeren Wuchs und ihre fleischigen Blätter gekennzeichnet sind, dürfen wir, da sie vom Vorsteher des städtischen Herbariums als unnatürlich bezeichnet worden sind, und demzufolge als nicht einwandfrei gelten müssen, nicht als Unterlage für unsere Untersuchungen heranziehen.

Immerhin möchten wir diese interessante und unerwartete Tatsache, daß Individuen aus reichem und feuchtem Boden mehr Palisaden aufweisen, als solche vom natürlichen Standort, nicht unerwähnt lassen.

An Inhaltsstoffen finden sich vor allem im Schwamm-, weniger im Palisadengewebe, Sphärokristalle von Hesperidinen.

ANWENDUNG:

Die Pflanze war früher als Herba Bupleuri (Costae bovis; Auriculae leporis) im Aufguß als Wundheilmittel gebräuchlich und dient jetzt noch in China als adstringierendes und stimulierendes Mittel; die Wurzel (Radix Isophylli; Vulnerariae) galt als Fiebermittel.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen mit geraden oder nur leicht gewellten, perlschnurartig verdickten Seitenwänden und glatter Kutikula.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits, bis 23 μ lang und 15 μ breit, mit 3 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 1- bis 2-schichtig.

Kollenchymbeläge ober- und unterseits der Nerven, sowie am Blattrand.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, stets in Einzahl.

Keine Haarbildungen.

Cuminum.

Cuminum Cyminum L.

Cuminum Cyminum L. = Cumina Cyminum J. F. Gmelin = Luerssenia Cyminum Kuntze = Ligusticum cuminum Crantz = Selinum cuminum E. H. L. Krause = Cuminum odoratum Salisb.

= Cyminon longeinvolucellatum St. Lager, Kreuzkümmel, Römischer-, Spanischer-, Italienischer-, Polnischer-, Türkischer-, Ägyptischer Kümmel; Spieß-, Mutter-, Wanzen-, Pfaffen-, Linsen-, Mohren-, Pfeffer-, Hafer-, Rohr- oder Weißer Kümmel.

Einjährige, 15—50 cm hohe, zarte und fast vom Grunde an gabelästige Krautpflanze. Laubblätter fein zerteilt, bis doppelt fiederschnittig, mit lang-linealischen, spitzen Zipfeln, die untern Blätter meist nur doppelt-3-zählig-zerschnitten. Dolden klein, 3- bis 5-strahlig, die Kronblätter weiß oder rot (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1138).

Urwüchsig nur in Turkestan, aber schon im Altertum über Vorderasien nach Ägypten und Süd-Europa gebracht und neuerdings im ganzen Mittelmergebiet, in Nord-Amerika, Chile und Indien angebaut und nicht selten verwildert; in Mittel-Europa aus den Mittelmeerländern eingeschleppt.

Mittleres Blatt:

Zur Untersuchung gelangte eine 1,2 cm lange und 0,5 cm breite, 3-zählig-gelappte Fieder.

Flächenbilder:

Epidermiszellen der Blattober- wie -unterseite wellig-buchtig, die Kutikula in Längsrichtung zart gestreift.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, nur auf den in die Blattzähne laufenden Nerven und auf dem Randnerv, unterseits zahlreich und gleichmäßig über die Spreite verteilt, bis 35 μ lang und 24 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen; alle Stomata in Längsrichtung orientiert.

Palisaden- und Schwammgewebe dicht, letzteres aus rundlich-ovalen Zellen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen ober- wie unterseits größtenteil quadratisch, zum Teil aber auch gestreckt, bis doppelt so lang wie hoch, mit nur leicht verdickten Außenwänden und fein gefalteter Kutikula; auf der Blattspreite sind die Epidermiszellen zuweilen so mächtig wie die darunter liegenden Palisadenzellen, nehmen aber gegen den Blattrand zu allmählich an Größe ab.

Spaltöffnungen oberseits auf gleicher Höhe wie die Epidermis, unterseits etwas emporgehoben.

Das sich am Blattrand bis auf die Unterseite herunterziehende, 2-schichtige Palisadengewebe besteht aus 3—5 mal länger wie breiten Zellen und nimmt ungefähr die Hälfte des Querschnittes ein. Der Rest ist dichtes Schwammgewebe aus rundlich-ovalen Zellen.

Sämtliche Nerven ohne ausgesprochenen Kollenchymbelag, nur die entsprechenden Epidermiszellen mit allseitig stärker verdickten Wandungen.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

An Inhaltsstoffen finden sich vor allem in den Palisaden, weniger im Schwammgewebe, Sphärokristalle von Hesperidinen.

Haarbildungen (Tafel IV, Fig. 5):

Am Blattrand sind die Epidermiszellen größtenteils zu kleinern Papillen vorgewölbt, wobei das an die nächsthöhere Zelle angrenzende Ende stärker und zapfenartig vorgezogen ist; an den Blattspitzen sind sie etwas verlängert und büschelartig angeordnet.

ANWENDUNG:

Die Früchte waren ehedem als Fructus (Semen) Cumini (C. romani; Cymini, C. carmeni, apuli, napathaei, aethiopici, aegyptici, indici, regii; Foeniculi cumini, orientalis; Carvi romani; Carnabadis) in der Volksmedizin als Antispasmoticum, gegen Unterleibsschmerzen und Krämpfe gebräuchlich. Heute dienen sie nur noch zur Herstellung von Likören und in Holland zum Würzen von Käse.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, alle in Längsrichtung orientiert, bis 35 μ lang und 24 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 2-schichtig.

Sämtliche Nerven ohne ausgesprochene Kollenchymbeläge.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

Papillen am Blattrand und an den Blattspitzen (siehe Text).

Apium.

Apium graveolens L.

Apium graveolens L. = Seseli graveolens Scop. = Sium graveolens Vest = Selinum graveolens E. H. L. Krause = Celeri graveolens Britton = Apium lobatum Gilib. = Sium Apium Roth = Apium Celeri Gaertner = Apium maritinum Salisb. = Smyrnium laterale Thunb. = Apium decumbens Ecklon et Zeyher = Apium vulgare Bubani nec. Lam., Echte Sellerie, Epf, Eppich.

Die spindel- bis knollenförmige Wurzel der 30—100 cm hohen Krautpflanze trägt einen kantig gefurchten Stengel und dunkelgrüne, glänzende Laubblätter. Die Grundblätter sind langgestielt, mit zuweilen fleischigen Stielen, 3- bis fiederschnittig, desgleichen die untern Stengelblätter, während die obern, mit kurzen, weißhautrandigen Scheiden und sitzend, zumeist 3-zählig-zerschnitten oder 3-spaltig sind, die letzten Zipfel größtenteils breit-rautenförmig. Dolden klein, 6- bis 12-strahlig, die Kronblätter weiß, gelblich oder grünlich (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1142/43).

Wildwachsend hie und da an salzhaltigen Stellen, in Sümpfen und an Gräben, zumeist jedoch kultiviert in ganz Europa, West-Asien bis Ost-Indien, Nord- und Süd-Afrika, Süd-Amerika.

Mittleres Blatt:

Als Untersuchungsmaterial verwendeten wir den mittleren, 2,5 cm langen und 2 cm breiten, gezähnten Abschnitt eines 3-lappigen Fiederblattes.

Flächenbilder:

Epidermiszellen oberseits mit schwach gewellten, unterseits mit wellig-buchtigen Seitenwänden und grob gestreifter Kutikula.

Spaltöffnungen beiderseits zahlreich, bis 34 μ lang und 26 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker aus polygonalen Zellen mit breitarmigen Ausbuchtungen und eckigen oder rundlichen, größern oder kleinern Intercellularen.

Keine Haarbildungen.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen der Blattober- wie -unterseite teils quadratisch, teils gestreckt, bis 3 mal so lang wie hoch, mit sehr stark verdickten Außenwänden und dünner, gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen beiderseits stark über die Epidermis emporgehoben.

Das $^1/_3$ bis höchstens die Hälfte des Querschnittes einnehmende Palisadengewebe ist 1- bis 2-schichtig, die obere Schicht aus 2—3 mal länger wie breiten, die untere meist aus nur wenig gestreckten, senkrecht gestellten Zellen. Die obern Schichten des gleich- bis doppelt so mächtigen, dichten Schwammgewebes aus rundlich-ovalen, parallel zur Epidermis liegenden, die untern aus mehr rechteckig-längsgestreckten, durchschnittlich doppelt so langen wie hohen und ebenfalls parallel zur Epidermis liegenden Zellen.

Größere Nerven oberseits stark vorstehend, wobei der Hauptnerv ober- und unterseits, die andern nur unterseits und die kleinern gar keine Kollenchymbeläge aufweisen; außerdem zeigt sich an dem unterseits ± dreieckig vorstehenden Blattrand von der

Basis bis zur Mitte des Blattes ebenfalls ein mehrzelliger Belag aus Kollenchym.

Auf Grund unserer Untersuchungen können wir demnach die Befunde von *Nestel* (1905, pag. 73) und *Hartwich* (1915, pag. 207), welche bei Apium graveolens keine Kollenchymbeläge konstatiert haben, nicht bestätigen, eine Tatsache, welche übrigens schon *Volger* (1934, pag. 37) erwähnt.

Sekretkanäle finden sich ober- wie unterseits der Gefäßbündel, je in Einzahl; zuweilen finden sich auch im Siebteil des Hauptgefäßbündels mehrere solcher Kanäle.

Das ganze Blatt zeigt sowohl in der Epidermis als auch im Assimilationsgewebe Ansammlungen kleiner Einzelkristalle und Rosetten, die sich weder als Kalkoxalat noch als Hesperidin identifizieren ließen; eine weitere Untersuchung nahmen wir, weil für uns belanglos, nicht vor.

ANWENDUNG:

Knolle und Samen (Radix et Semen Apii, A. dulcis, palustris, officinarum, rustici, aquatici, selini; Celleri Italorum; Eleoselini; Paludapii; Hydroselini; Bellini; Pupillae Oculae) waren als Diureticum gebräuchlich, und wird besonders erstere in der Volksmedizin noch gegen Gicht, Rheumatismus und Lungenkatarrh empfohlen. Allgemein ist die Verwendung der Wurzelknolle und der gebleichten Blattstiele zu Gemüse und Salat. Früchte und Kraut dienen zur Gewinnung des ätherischen Öles (Oleum Apii).

ERKENNUNGSMERKMALE.

Seitenwände der Epidermiszellen oberseits gewellt, unterseits wellig-buchtig mit grob gestreifter Kutikula.

Spaltöffnungen beiderseits zahlreich, bis 34 μ lang und 26 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 1- bis 2-schichtig.

Kollenchymbeläge beim Hauptnerv ober- und unterseits, bei den größern Seitennerven nur unterseits, die übrigen ohne Beläge.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, je in Einzahl.

Keine Haarbildungen.

Petroselinum.

Petroselinum sativum Hoffm.

Petroselinum sativum Hoffm. = Petroselinum hortense Hoffm. = Apium hortense E. H. L. Krause = Apium Petroselinum L. = Carum Petroselinum Bentham et Hooker = Petroselinum Petro-

selinum Karsten = Selinum petroselinum E. H. L. Krause = Apium vulgare Lam. = Petroselinum vulgare Kirschleger, Druce = Carum vulgare Druce = Apium laetum Salisb. = Apium Romanum Zuccagni = Petroselinum Romanum Sweet = Sium oppositifolium Kit. = Helosciadium oppositifolium Reuss = Wydleria Portoricensis DC. = Petroselinum Macedonicum Bubani = Ligusticum Levisticum Elsmann sec. Dalla Torre et Sarnth., Garten-Petersilie, Peterling, Peterlein, Peterchen.

Zweijährige, 30—100 cm hohe Krautpflanze mit aufrechtem, zart-gerilltem Stengel. Laubblätter dunkelgrün, oberseits glänzend, die Grund- und untern Stengelblätter gestielt, im Umriß dreieckig, doppelt- bis 3-fach-dreizählig oder fast fiederförmig-zerschnitten, die letzten Zipfel oder Lappen meist eiförmig-lanzettlich und kurz zugespitzt. Obere Blätter auf den breit-weißhautrandigen Scheiden sitzend, weniger reich gegliedert, die obersten oft nur einfach 3- bis 5-schnittig. Dolden mittelgroß, 10- bis 20-strahlig, die Blüten grünlichgelb (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1156).

Wildwachsend im östlichen Süd-Europa (Dalmatien bis Mazedonien und Griechenland) und in Nord-Afrika. Angebaut und verwildert im übrigen Europa, fast auf der ganzen Welt, ausgenommen im hohen Norden.

Mittleres Blatt:

Es wurde sowohl die krause als auch die glatte Form untersucht und zeigten beide die gleichen anatomischen Verhältnisse.

Wir legten unserer Untersuchung von einem mittleren Fiederblatt einen 3 cm langen und 2,5 cm breiten, doppelt-fiederschnittigen Abschnitt zu Grunde.

Flächenbilder:

Auf beiden Blattseiten die Epidermiszellen wellig-buchtig mit gestreifter Kutikula; am Blattrand sind die Zellen stark längsgestreckt, beträchtlich größer und in dessen Verlauf etwas vorgewölbt.

Spaltöffnungen beiderseits zahlreich, bis 38 μ lang und 27 μ breit, oberseits mit 2—3, unterseits mit 3—5 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker aus breitverzweigten Zellen mit größern oder kleinern Intercellularen.

Keine Haarbildungen.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen beider Blattseiten ungefähr gleich groß, teis quadratisch, teils gestreckt, bis doppelt so lang wie hoch, mit stark verdickten Außenwänden und dünner, fein gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen beiderseits leicht über die Epidermis emporgehoben.

Das 1-, seltener auch 2-schichtige Palisadengewebe nimmt ca. $^1/_3$ des Blattquerschnittes ein, besteht aus 3—4 mal länger wie breiten Zellen und zieht sich am Blattrand bis auf die Unterseite herunter, wo es noch ein Stück weit einwärts verläuft. Schwammgewebe dicht, aus rundlich-ovalen, parallel zur Epidermis liegenden Zellen.

Größere Nerven ober- und unterseits mit gut ausgebildeten Kollenchymbelägen, wodurch wir auch hier die Angaben von *Nestel* (1905, pag. 74) und *Hartwich* (1915, pag. 206), welche beide wie bei Apium graveolens ein Fehlen von Kollenchymbelägen erwähnen, widerlegen müssen.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, je in Einzahl.

Sowohl im Palisaden- wie auch in den peripher gelegenen Schichten des Schwammgewebes kleine Einzelkristalle und Rosetten; sie bestehen weder aus oxalsaurem Kalk noch aus Hesperidinen und haben wir darum ihre chemische Natur weiter nicht verfolgt.

ANWENDUNG:

Wurzel, Kraut, Früchte und Öl waren früher als Radix, Herba (Folia), Fructus et Oleum Petroselini (Apii hortensis, alpini) offizinell und hauptsächlich als Volksmittel bei Harnbeschwerden und Wassersucht im Gebrauch; in gleicher Weise auch das aus den Früchten oder der Wurzel bereitete Wasser (Aqua Petroselini). Das ätherische Öl enthält als Hauptbestandteil den Petersilienkampher, das Apiol. Das Kraut dient in frischem Zustand als Küchengewürz, ebenso zerquetscht zur Kühlung von Brandwunden und gegen Insektenstiche. Verwechselt wird es zuweilen mit der giftigen Hundspetersilie (Aethusa Cynapium) oder auch (*Martius*, 1832, pag. 197) mit Conium maculatum.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, am Blattrand beträchtlich größer; Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten zahlreich, bis 38 μ lang und 27 μ breit, oberseits mit 2—3, unterseits mit 3—5 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 1- bis 2-schichtig.

Kollenchymbeläge ober- wie unterseits der größern Nerven.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, je in Einzahl.

Keine Haarbildungen.

Cicuta.

Cicuta virosa L.

Cicuta virosa L. = Cicutaria virosa Delarbre, Clairville = Selinum virosum E. H. L. Krause = Cicutaria aquatica Lam. = Cicuta aquatica Dumort. = Sium Cicuta Weber = Coriandrum Cicuta Roth = Cicuta cellulosa Gilib. (bezieht sich auf die gekammerte Wurzel) = Cicuta Orientalis Degen et Bald., Giftiger Wasserschierling, Tollrübe, Parzenkraut, Borstenkraut, Giftiger Wassermerk.

Bis 1,5 m hohe Pflanze mit knollenartig verdicktem und gekammertem Stengelgrund und feingerilltem, ästigem Stengel. Untere Laubblätter groß, langgestielt, doppelt- bis 3-fach-fiederschnittig, die Abschnitte letzter Ordnung linealisch bis länglich-lanzettlich und spitz, meist scharf- und tief-, oft doppelt gesägt. Obere Laubblätter mit hautrandigen Scheiden, fast sitzend, mit kleinern, entfernter gesägten Abschnitten. Dolden groß und gewölbt, 15- bis 25-strahlig, die Kronblätter weiß (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1164/65).

In schlammigen Gräben, an Teichen, Fluß- und Seeufern, in Sümpfen und Erlenbrüchen von Nord- und Mittel-Europa und dem gemäßigten Asien; im Süden selten bis fehlend.

Mittleres Blatt:

Unserer Untersuchung legten wir die Befunde an einer 5 cm langen und 0,8 cm breiten, tief gesägten Fieder zu Grunde.

Flächenbilder:

Epidermiszellen der Oberseite mit geraden bis schwach gewellten, unterseits wellig-buchtigen Seitenwänden und gestreifter Kutikula.

Spaltöffnungen nur unterseits, bis 36 μ lang und 24 μ breit, mit 3—5 Nachbarzellen.

Palisaden- und Schwammgewebe dicht, letzteres aus rundlich-ovalen Zellen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Die Epidermis beider Blattseiten aus nur wenig gestreckten, meist quadratischen Zellen mit nur leicht verdickten Außenwänden und dünner, fein gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen leicht über die Epidermis emporgehoben.

Das bis in die Blattmitte reichende Palisadengewebe ist 1-schichtig und besteht aus 4—5 mal länger wie breiten Zellen. Darunter ein aus rundlich-ovalen Zellen aufgebautes, dichtes Schwammgewebe.

Der Hauptnerv tritt in Folge eines oberseits ± 4- bis 5-eckigen, unterseits dreieckigen Kollenchymbelages beidseitig stark hervor. Zwischen dem obern Kollenchymbelag und dem Hauptgefäßbündel liegt ein aus mehreren großlumigen, in der Längsrichtung gestreckten Zellkammern bestehendes Luft- oder Wassergewebe; dasselbe erstreckt sich von der Basis bis ungefähr zur Mitte des Fiederblattes, und wird im weitern Verlauf durch gewöhnliches Parenchym ersetzt; dieses großlumige Gewebe ist jedoch in den obersten Stengelblättern nicht ausgebildet. Größere Seitennerven nur auf der Unterseite mit einem Belag, ebenso ein etwas schwächer ausgebildeter am Blattrand (Tafel X, Fig. 1):

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

Haarbildungen (Tafel IV, Fig. 4):

Die Epidermiszellen der größern und der Randnerven zu bis 85 μ hohen Papillen vorgewölbt; sie sind gewöhnlich stufenartig nach den Blattspitzen zu gerichtet und an dem an die nächsthöhere Zelle anschließenden Ende zapfen- bis glockenartig vorgezogen. Ebenso die Blattspitzen mit mehreren, büschelartig angeordneten Papillen.

ANWENDUNG:

Alle Teile der Pflanze sind äußerst giftig; sie enthalten Cicutoxin, außerdem ein flüchtiges Alkaloid, Cicutin und ein Terpen, Cicuten. Das Kraut war früher als Herba Cicutae virosae (C. aquaticae; Conii aquatici; Cicutariae aquaticae; Sii erucaefoliae, palustris alteri) als Narcoticum gegen Krämpfe, bei Krampfhusten, Skrofulose und Rheumatismus, äußerlich gegen Hautleiden, heute aber kaum noch, in Verwendung. Die Früchte finden sich zuweilen als Verfälschung der früher offizinellen Fructus Phellandri und Fructus Conii (*Wigand*, 1874, pag. 267/68), das Kraut öfters unter Herba Conii.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Seitenwände oberseits gerade bis schwach gewellt, unterseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen nur unterseits, bis 36 μ lang und 24 μ breit, mit 3—5 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 1-schichtig.

Kollenchymbeläge ober- und unterseits des Haupt- und nur unterseits der größeren Seitennerven.

Großlumiges Luft- oder Wassergewebe zwischen Hauptgefäßbündel und oberem Kollenchymbelag (siehe Text).

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel.

Papillen am Blattrand und an den Blattspitzen (siehe Text).

Carum.

Carum Carvi L.

Carum Carvi L. = Apium Carvi Crantz = Seseli Carvi Lam. = Ligusticum Carvi Roth = Sium Carvi Bernh. = Bunium Carvi Bieb. = Foeniculum Carvi Link = Pimpinelle Carvi Jessen = Selinum Carvi E. H. L. Krause = Seseli Carum Scop. = Sium Carum Weber = Aegopodium Carum Wibel = Carum decussatum Gilib. = Carum aromaticum Salisb. = Carum officinale S. F. Grag = Lagoecia cuminoides Willemet nec. L., Wiesen-Kümmel, Gemeiner-, Feld-, Brot- oder Speise-Kümmel.

30—100 cm hohe Pflanze mit gerieftem, entfernt-beblättertem Stengel. Laubblätter grasgrün, die untern gestielt, im Umriß länglich, doppelt- bis 3-fach-fiederschnittig, die letzten Abschnitte fiederig-vielteilig bis zerschnitten mit linealischen Zipfeln. Die obern Laubblätter mit weiten, breit-hautrandigen Scheiden sitzend. Dolden mittelgroß, 8- bis 16- und ungleich-strahlig, die Kronblätter weiß oder rötlich (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1183).

An Wegrändern und auf magern Weiden von Nord- und Mittel-Europa und Zentral-Asien; angebaut und verwildert in Nord-Afrika und Nord-Amerika.

Mittleres Blatt:

Wir stellten unsere Beobachtungen bei einer mittleren, vielteilig-zerschnittenen, 3,5 cm langen und 2 cm breiten Fieder an.

Flächenbilder:

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits, sämtliche nach den Blattspitzen zu orientiert, bis 30 μ lang und 24 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisaden- und Schwammgewebe locker, letzteres aus rundlich-ovalen bis leicht gestreckten Zellen aufgebaut.

Haarbildungen s. u.

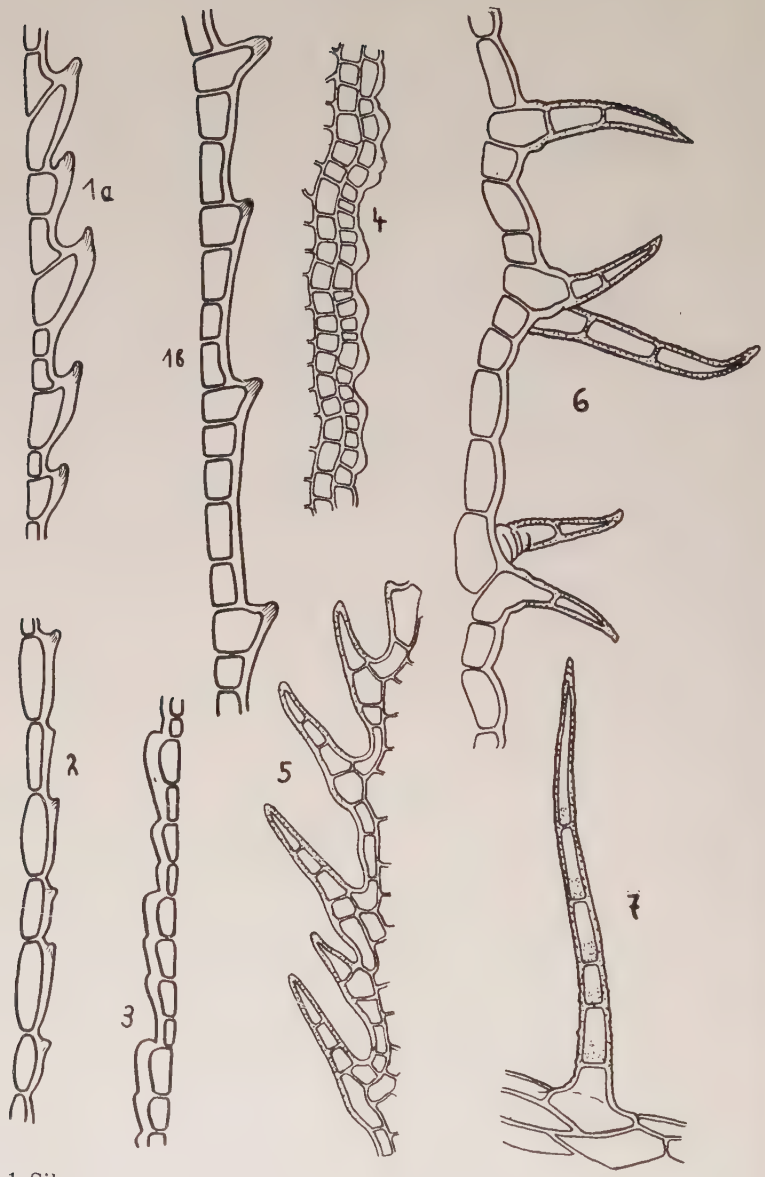
Querschnitt:

Beiderseits die Epidermiszellen mehrheitlich quadratisch oder nur wenig gestreckt mit schwach verdickten Außenwänden und dünner sowie gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits etwas über die Epidermis emporgehoben.

Das aus 3—5 mal länger wie breiten, locker aneinanderschließenden Zellen bestehende Palisadengewebe ist 2-schichtig, nimmt ca. die Hälfte des Gesamtquerschnittes ein und zieht sich am Blattrand bis auf die Unterseite herunter.

TAFEL V.



1 Silaus pratensis Bers.
2 Ligusticum Mutellina Crantz
3 Peucedanum officinale L.
4 Bupleurum falcatum L.
5 Imperatoria Ostruthium L.
6 Pimpinella saxifraga L.
7 Pimpinella magna L.

Vergrößerungszahlen:
1a, 1b, 2, 3, 118-fach; 5, 6, 7, 110-fach.

Auch bei dieser Pflanze, wie bei Bupleurum falcatum L. (vergl. pag. 40 unserer Arbeit), fanden sich an Exemplaren aus dem botanischen Garten auf der Unterseite einzelne Palisadenzellen; doch müssen wir auch hier dasselbe betonen wie auf pag. 40.

Nur der Hauptnerv unterseits mit wenigzelligem Kollenchymbelag.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

Haarbildungen (Tafel IV, Fig. 6):

Die Epidermiszellen des Blattrandes zu höckerartigen Papillen vorgewölbt, wobei die an die nächstfolgende, höhere Zelle angrenzende Wand meist zapfenartig vorgezogen ist (Fig. 6 a).

An den Blattspitzen sind sie viel länger und bilden Büschel dickwandiger, zugespitzter oder auch ± stumpflicher und bis 120 μ langer Kegelhaare (Fig. 6 b).

ANWENDUNG:

Die Früchte und das durch seinen reichlichen Gehalt an Carvon ausgezeichnete, ätherische Öl sind heute noch als Fructus (Semen) et Oleum Carvi (Carveos; Carnabi; Cumini pratensis) offizinell und finden gleich dem Wasser und dem Spiritus (Aqua et Spiritius Carvi) als magenstärkendes und -erwärmendes, blähungtreibendes und krampfstillendes Mittel in der Arzneikunde Verwendung. Ebenso werden die jungen Blätter und Wurzeln als Gemüse oder Salat angerichtet. Das Öl dient außerdem noch zur Herstellung des Kümmelbranntweins.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits, sämtliche nach den Blattspitzen zu orientiert, bis 30 μ lang und 24 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 2-schichtig.

Nur der Hauptnerv unterseits mit wenigzelligem Kollenchymbelag.

Sekretkanäle nur unterhaltb des Siebteils, in Einzahl.

Papillen am Blattrand und bis 120 μ lange, einzellige Kegelhaare an den Blattspitzen (siehe Text).

Pimpinella.

Pimpinella magna L.

Pimpinella magna L. = Pimpinella maior Hudson = Pimpinella saxifraga maior L. = Tragium maius Lam. = Tragoselinum magnum Mönch = Apium Tragoselinum Crantz = Pimpinella

media Weber = Pimpinella angustifolia Gilib. = Pimpinella glabra Rostk. et Schmidt = Pimpinella dumetorum Boennigh. = Apium Pimpinella Caruel = Selinum pimpinelloides E. H. L. Krause, Große Bibernelle.

Ausdauernde, 40—100 cm hoch werdende Pflanze mit scharfkantig-gefurchtem, entfernt beblättertem Stengel und durchwegs einfach-fiederschnittigen Laubblättern. Die Abschnitte der gestielten, untern Blätter sind eiförmig-länglich, zugespitzt und eingeschnitten-gesägt. Die mittleren und obern Stengelblätter auf den etwas gedunsenen, weißhautrandigen Scheiden sitzend, ihre Abschnitte durchschnittlich schmäler. Dolden mittelgroß, 9- bis 15-strahlig, die Kronblätter weiß bis rosa (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1199).

In Wiesen, Wiesenmooren und an Waldrändern Europas, mit Ausnahme des hohen Nordens.

Mittleres Blatt:

Unsere Beobachtungen stützen sich auf die Befunde an einem 7,5 cm langen und 3 cm breiten, tief gesägten Fiederblatt.

Flächenbilder:

Die Epidermiszellen der Blattoberseite geradwandig bis leicht gewellt, diejenigen der Unterseite gewellt bis wellig-buchtig, ihre Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 38 μ lang und 27 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen (*Nestel*, 1905, pag. 83 erwähnt 2 Nebenzellen, was wir auf Grund unserer Untersuchungen widerlegen müssen).

Palisadengewebe dicht, das Schwammgewebe aus bogigen bis verzweigten Zellen mit großen Intercellularen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Ober- wie unterseits die Epidermiszellen teils quadratisch, teils gestreckt, bis doppelt so lang wie hoch, mit stark verdickten Außenwänden und dünner, fein gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen beiderseits leicht emporgehoben.

Entgegen den Befunden von *Nestel* (pag. 83) fanden wir das Palisadengewebe nicht 1-, sondern 2-schichtig; es nimmt ungefähr $^2/_3$ des Gesamtquerschnittes ein, und sind die Zellen der obern Schicht 5—6 mal, die der untern, nur etwa halb so hohen, 2- bis höchstens 3mal länger wie breit. Darunter folgt dichtes Schwammgewebe aus rundlich-ovalen Zellen.

Größere Nerven ober- wie unterseits mit gut ausgebildeten Kollenchymbelägen, welche auf der Oberseite einen stark bogenförmigen Kiel bilden; ebenfalls am Blattrand ein kleiner Belag aus ± stark kollenchymatisch verdickten Zellen.

Sekretkanäle finden sich beim Hauptgefäßbündel oberhalb, unterhalb und seitlich, bei den übrigen nur ober- und unterhalb, je in Einzahl.

Haarbildungen (Tafel V, Fig. 7 und Tafel VI, Fig. 1):

Am Blattrand (Tafel VI, Fig. 1) 1- bis 3-zellige, dickwandige, spitze und durchschnittlich 50—60 μ lange Kegelhaare mit warziger Kutikula und feinkörnigem Inhalt; auf der Blattoberseite sind sie etwas länger, ± gedrungen und meist 1-zellig, nur auf dem Hauptnerv bis 4-zellig und bis 130 μ lang; auf der Blattunterseite dagegen sind sie langgestreckt, bis 6-zellig und bis 480 μ lang (Tafel V, Fig. 7); alle mehrzelligen Haare mit längerer Endzelle. Ebenfalls an den Blattspitzen ein bis mehrere, kegelförmige Haare.

ANWENDUNG:

Das Kraut, welches früher als Herba Pimpinellae albae et nigrae in den Apotheken geführt wurde, dient heute nur noch in jungem Zustand zu Frühlings- und Spinatgemüse; ebenfalls fanden die Samen (Fructus Pimpinellae albae) Verwendung. Heute ist nur noch die Wurzel (Radix Pimpinellae magnae, nigrae; Dauci cyanopi; Saxifragae magnae) offizinell und findet als altes Volksheilmittel bei Mandelentzündung, Rachen- und Kehlkopfkatarrh, sowie ihres Bitterstoff-Gehaltes wegen (Pimpinellin) als aromatisches Bittermittel und Emenagogum vielseitige Anwendung.

Pimpinella saxifraga L.

Pimpinella saxifraga L. = Tragoselinum saxifragum Mönch = Carum saxifraga Baillon = Apium saxifragum Calestani = Apium Tragoselinum Crantz = Pimpinella rotundifolia Scop. = Pimpinella latifolia Gilib. = Tragoselinum minus Lam. = Pimpinella minor Bubani = Pimpinella variifolia Salisb. = Pimpinella crispa Hornem. = Pimpinella rotunda Dulac = Selinum pimpinella E. H. L. Krause = Pimpinella media Geners., Kleine-, Stein-Bibernelle, Stein-Peterlein, Bocks-Peterlein, Weiße deutsche Theriakwurz, Pfefferwurz (Tafel II, Fig. 4).

Die 15—60 cm hohe, flaumhaarige Pflanze mit grundständiger Blattrosette und zartgerilltem Stengel ist meist nur unterwärts mit gut ausgebildeten Laubblättern bekleidet, oberwärts hingegen fast blattlos. Laubblätter fiederschnittig, die Grund- und untern Stengelblätter langgestielt, ihre rundlich-eiförmigen Abschnitte meist in 3—5 Paaren. Die mittleren Stengelblätter sind ein- oder 2- bis 3-fach-fiederschnittig, die obern einfacher, nur 3-schnittig. Dolden klein, etwa 6- bis 15-strahlig, die Kronblätter weiß bis gelblich-weiß, seltener rosa (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1203).

In trockenen und magern Wiesen, an Straßenrändern und Ufern, in Europa, Kleinasien und Westsibirien; verschleppt und eingebürgert in Nord-Amerika.

Unteres Blatt:

Da die mittleren Blätter meist sehr klein, vielfach auch schon verkümmert sind, nahmen wir für unsere Untersuchung von einem unteren Stengelblatt ein eingeschnitten-gezähntes, breit-ovales, 1,5 cm langes und 1 cm breites Fiederblatt.

Flächenbilder:

Seitenwände der Epidermiszellen oberseits gerade bis leicht gewellt, unterseits bis wellig-buchtig, auf beiden Blattseiten perlschnurartig verdickt, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen nur unterseits, bis 35 μ lang und 26 μ breit, mit 2 ungleich großen, an den Polenden liegenden Nebenzellen.

Palisaden- und Schwammgewebe dicht, letzteres aus rundlich-ovalen bis leicht gestreckten Zellen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Im Gegensatz zur vorherigen Art sind hier die Epidermiszellen durchwegs quadratisch und allseitig stark verdickt.

Kutikula, Spaltöffnungen, Palisaden- und Schwammgewebe gleich wie bei Pimpinella magna L.

Die größern Gefäßbündel hingegen mit oberseits schwachem, wenigzelligem und nicht kielförmig vorspringendem, unterseits hingegen gut ausgebildetem Kollenchymbelag; des weitern finden sich am Blattrand keine kollenchymatisch verdickten Zellen.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, je in Einzahl; in den Blättern der Blattrosette finden sich an der Basis des ersten Fiederblattpaares je 2—3 Kanäle.

Haarbildungen (Tafel V, Fig. 6 und Tafel VI, Fig. 4):

Am Blattrand 1- bis 4-zellige, hakenförmig nach aufwärts gekrümmte, dickwandige und zugespitzte oder stumpfliche, durchschnittlich 120 μ lange Kegelhaare mit warziger Kutikula. Die Haare der Blattober- und -unterseite gleich gebaut, jedoch bis 7-zellig und bis 420 μ lang, zuweilen kniefömig nach aufwärts abgebogen, ihre Fußzelle meist mit ringförmigem und $\pm$ dunkel erscheinendem Wulst. Ebenfalls an den Spitzen der Blattzähne mehrere gleichgeformte, 1- bis höchstens 2-zellige Haare.

Drüsenhaare mit 2-, seltener 4-zelligem Köpfchen, wie sie *Süssenguth* (1903, pag. 32) an Würzburger Exemplaren auf der Unterseite der Grundblätter beobachtet hat und *Solereder* (1908, pag. 163) daraufhin ebenfalls erwähnt, konnten wir nicht finden,

obgleich Material verschiedener Standorte und Herbarien zur Untersuchung gelangte.

ANWENDUNG:

Über die Früchte und die ein ätherisches Öl enthaltenden Wurzeln (Radix Pimpinellae albae, vulgaris, nostratis, umbelliferae; Petroselini hircini; Saxifragae; Bipinellae; Bipenullae; Bibinellae; Pampinullae; Penpinellae; Petrasindulae; Pannianariae; Rapii hircini) gilt dasselbe wie bei der vorherigen Art.

Pimpinella Anisum L.

Pimpinella Anisum L. = Apium Anisum Crantz = Sison Anisum Sprengel = Tragium Anisum Link = Carum Anisum Baillon = Pimpinella anisa St. Lager = Selinum anisum E. H. L. Krause = Anisum vulgare Gärtner = Anisum officinarum Mönch = Pimpinella anisum cultum Alef., Anis.

Pflanze einjährig, 30—50 cm hoch mit gerilltem, oberwärts ästigem Stengel. Die untern Laubblätter sind gestielt, rundlich-nierenförmig, ungeteilt und etwas gelappt. Folgende Laubblätter entweder gleichfalls ungeteilt, nur 3-lappig oder aber 3-schnittig, die Abschnitte eiförmig oder verkehrt-eiförmig. Die obern Stengelblätter kurz gestielt oder gleich in die schmalen Scheiden übergehend, meist 2- bis 3-fach-fiederschnittig mit linealischen Zipfeln. Dolden mittelgroß, locker, etwa 7- bis 15-strahlig, die Kronblätter weiß (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1209).

Angebaut und verwildert in verschiedenen Erdteilen; genaues Heimatland unbekannt, jedoch wohl sicher aus dem Orient stammend.

Mittleres Blatt:

Folgende Befunde zeigten sich an einem mittleren, 3-lappig-gezähnten Fiederblatt von 3,5 cm Länge und 3 cm Breite.

Flächenbilder:

Seitenwände der Epidermiszellen der Blattoberseite gerade oder nur leicht gewellt, die der Unterseite wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen beiderseits zahlreich, bis 38 μ lang und 18 μ breit, mit 2 ungleich großen, an den Polenden liegenden Nebenzellen (Tafel IX, Fig. 5).

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker, aus polygonalen Zellen mit breitarmigen Ausbuchtungen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Epidermiszellen ober- wie unterseits gestreckt, bis 3 mal länger wie hoch, mit stark verdickten Außenwänden und dünner, fein gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen beiderseits leicht emporgehoben.

Das Palisadengewebe ist 1- bis 2-schichtig, die Zellen der obern Schicht 3—5 mal länger wie breit, diejenigen der untern, ca. $^1/_3$ so hohen Schicht, aus nur wenig gestreckten, senkrecht gestellten Zellen. Darunter das aus rundlich-ovalen Zellen aufgebaute, gleich-, stellenweise aber bis doppelt so mächtige Schwammgewebe.

Die größern Nerven mit ober- wie unterseitigem Kollenchymbelag, die kleinern nur unterseits, die letzten Verzweigungen mit gar keinem Belag. Ebenfalls der Blattrand mit gut ausgebildetem Festigungsbelag.

Sekretkanäle finden sich oberhalb der Gefäßbündel in Einzahl, unterhalb zu 1—3.

Besonders zahlreich im Schwammgewebe, zerstreut aber auch im übrigen Mesophyll, Einzelkristalle und kleine Rosetten weder aus oxalsaurem Kalk noch aus Hesperidinen.

Haarbildungen (Tafel VI, Fig. 2):

Am Blattrand 1- bis 3-zellige, dickwandige, nach aufwärts gebogene, zugespitzte oder stumpfe und bis 110 μ lange Kegelhaare; auf der Blattspreite sind sie bis 5-zellig, senkrecht abstehend, bis 430 μ lang, $\pm$ stumpflich und besitzen zuweilen auch einen ringförmigen Fußwulst; alle Haare mit warziger Kutikula und vielfach stark verlängerter Endzelle.

ANWENDUNG:

Die Früchte (Fructus Anisi; Enisi; Absinthi dulcis) sind heute noch als blähungtreibendes Mittel, Carminativum und Expectorans offizinell; sie dienen außerdem noch, wie das Kraut, zur Gewinnung des ebenfalls offizinellen Öles (Oleum Anisi, mit bis 80 % Anethol) und zur Herstellung von Likören.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

Seitenwände der Epidermiszellen der Blattoberseite gerade bis leicht gewellt.

Kutikula gestreift.

Größere Nerven ober- wie unterseits mit Kollenchymbelag.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel.

1- bis mehrzellige, dickwandige zugespitzte oder stumpfliche Kegelhaare mit warziger Kutikula (siehe Texte).

DIFFERENZIERUNG DER ARTEN.

A. Epidermiszellen im Flächenbild perlschnurartig verdickt, Haarbildungen am Blattrand 1- bis 3-zellig, auf der Spreite bis 7-zellig und bis 420 μ lang:

Pimpinella saxifraga L.

B. Epidermiszellen im Flächenbild nicht perlschnurartig verdickt:

1. Spaltöffnungen mit 2 ungleich großen, an den Polenden liegenden Nebenzellen. Haare bis 5-zellig und 430 μ lang:

Pimpinella Anisum L.

2. Spaltöffnungen ohne Nebenzellen, mit 3—4 Nachbarzellen, Haare bis 6-zellig und bis 480 μ lang:

Pimpinella magna L.

Aegopodium.

Aegopodium Podagraria L.

Aegopodium Podagraria L. = Ligusticum Podagraria Crantz = Sium Podagraria Weber = Sison Podagraria Sprengel = Carum Podagraria Roth, Baillon = Apium Podagraria Caruel = Selinum Podagraria E. H. L. Krause = Seseli Aegopodium Scop. = Podagraria Aegopodium Mönch = Tragoselinum Angelica Lam. = Aegopodium ternatum Gilib. = Pimpinella angelicaefolia Lam. = Sium vulgare Bernh. sec. Ind. Kew. = Apium biternatum Stokes = Aegopodium latifolium Turcz = Podagraria erratica Bubani, Geißfuß, Dreifuß, Giersch, Zipperlein- oder Podagrakraut.

Die ausdauernde, 50—100 cm hohe Pflanze, die sich durch unterirdische Ausläufer vermehrt, trägt einen kantig-gefurchten, oberwärts ästigen Stengel. Die im Frühjahr erscheinenden, ersten Laubblätter sind gestielt, zuweilen ungeteilt oder einfach-3-schnittig. Die untern und mittleren der blühenden Stengel jedoch in der Regel doppelt-3-zählig zerschnitten und gleichfalls gestielt, ihre Seitenabschnitte I. Ordnung oft auch nur 2-spaltig und dann einem Ziegenfuß ähnlich (Griech. Aegos = Ziege, podion = Füßchen); die letzten Abschnitte sind eiförmig bis eiförmig-länglich und zugespitzt, die letzten Astblätter, mit bauchig erweiterten Scheiden und sitzend, meist einfach. Dolden mittelgroß, etwa 15-strahlig, die Kronblätter weiß, seltener rosa (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1213).

Gemein als Unkraut in ganz Europa, mit Ausnahme des Mittelmeergebietes, verschleppt und eingebürgert in Nord-Amerika,

Mittleres Blatt:

Ein mittleres, 6,5 cm langes und 3,5 cm breites, 3-spaltig-doppelt-gesägtes Fiederblatt ergab folgende anatomische Befunde:

Flächenbilder:

Seitenwände der Epidermiszellen auf der Oberseite gerade bis schwach gewellt, auf der Unterseite wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen nur unterseits, bis 38 μ lang und 28 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisaden- und Schwammgewebe locker, letzteres aus stark verzweigten, netzartig aneinanderschließenden Zellen mit großen Intercellularen aufgebaut.

Im Palisaden-, sowie zwischen Palisaden- und Schwammgewebe, erstrecken sich lange Sekreträume, entweder als Abzweigung der die Gefäßbündel begleitenden Kanäle oder auch selbständig, einzeln.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Die Epidermen beider Blattseiten stark gewellt, aus gleich großen, teils quadratischen, teils gestreckten, ca. 3 mal länger wie hohen Zellen; dieselben besitzen verdickte Außenwände, sowie eine dünne, fein gefaltete Kutikula. Bei untern Blättern sind die Epidermiszellen besonders stark entwickelt; sie können bis 5 mal länger wie hoch werden und nehmen zuweilen auf beiden Blattseiten bis je $^1/_4$ des Gesamtquerschnittes ein.

Spaltöffnungen nur unterseits, leicht über die Epidermis emporgehoben.

Das lockere Palisadengewebe ist 1-schichtig, die Zellen 2—4 mal länger wie breit; darunter ebenso mächtiges, dichtes Schwammgewebe aus ovalen, parallel zur Epidermis liegenden Zellen.

Nur die größern Nerven ober- wie unterseits mit Kollenchymbelag, die übrigen ohne Belag.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der größern Gefäßbündel und nur unterhalb der kleinern.

Haarbildungen:

Vorwiegend am Blattrand und auf den Randnerven 1- bis 4-zellige, dickwandige und zahnförmige, nach den Blattspitzen zu gerichtete, spitze Kegelhaare; sie sind durchschnittlich 90—100 μ lang, 2—3 mal länger wie breit, und besitzen eine quer-gefaltete Kutikula.

Auf dem Hauptnerv, unter- wie oberseits, finden sich entweder nur stark papillöse Ausstülpungen der Epidermis oder aber 1- bis

2-zellige, ebenfalls dickwandige, stumpfe Haare mit warziger und faltig ineinandergeschachtelter Kutikula; sie können bis 180 μ lang werden und sind durchschnittlich 5—6 mal länger wie breit.

ANWENDUNG:

Das Kraut war früher als Herba Podagrariae (Gerhardii) gebräuchlich, und wurde, hauptsächlich in frischem Zustand und zerquetscht, auf schmerzende Körperteile gegen Gicht, Podagra etc. gelegt. Neuerdings wird es auch gegen innere und äußere Vergiftung, wie Bienen- und Fliegenstiche und gegen Blutvergiftung empfohlen. Die jungen Blätter werden heute noch im Frühjahr als Spinat oder Salat zubereitet und bilden einen Bestandteil der sogenannten Frühlings-Kräutersuppen.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen oberseits geradwandig bis leicht gewellt, unterseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen nur unterseits, bis 38 μ lang und 28 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.

Langgestreckte Sekreträume, eingelagert im Palisadengewebe oder in der Begrenzungszone zwischen Palisaden- und Schwammgewebe (Flächenbild).

Palisadengewebe 1-schichtig.

Nur die größern Nerven mit ober- wie unterseitigem Kollenchymbelag, die übrigen ohne Belag.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der größern Gefäßbündel und nur unterhalb der kleinern.

Am Blattrand 1- bis 4-zellige, dickwandige und spitze, ca. 90—100 μ lange, zahnförmige Kegelhaare; diejenigen auf dem Hauptnerv entweder nur papillenartig, klein, oder aber 1- bis 2-zellig, bis 180 μ lang und stumpf.

Sium.

Sium angustifolium L.

Sium angustifolium L. = Sium erectum Hudson = Berula erecta Coville = Berula angustifolia Mert. et Koch = Ferula angustifolia Mert. et Koch ex Roth = Sium Berula Gouan = Apium Berula Caruel = Selinum berula E. H. L. Krause = Apium Sium Crantz = Sium incisum Pers. = Berla Monspeliensium Bubani = Sium nodiflorum Fl. Dan., Willd. Prodr., nec L. = Sium latifolium Thomas exsicc. nec L., Wassermark, Aufrechter Merk, Berle, Wassereppich, Brunnenpeterle.

Die ausdauernde und unterirdische Ausläufer treibende Pflanze hat einen zart-gerillten, reichästigen Stengel und durchwegs einfach-fiederschnittige Laubblätter. Die eiförmig-länglichen Abschnitte der gestielten Grundblätter stehen etwa zu 9 bis 19 Paaren, sind sitzend und doppelt-ungleich gesägt-gekerbt. Dolden mittelgroß, 10—20-strahlig, die Kronblätter weiß (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1218).

In Gräben, an Bächen und Sümpfen Europas, mit Ausnahme von Skandinavien und Nord-Rußland, in West- und Zentral-Asien und Nord-Amerika.

Mittleres Blatt:

Unserer Untersuchung diente ein 5 cm langes und 2 cm breites, länglich-eiförmiges und doppelt-gesägtes, mittleres Fiederblatt.

Flächenbilder:

Die Epidermiszellen beider Blattseiten mit geraden oder nur leicht gewellten Seitenwänden und gestreifter Kutikula; am Blattrand und in den Blattzähnen sind sie allseitig sehr stark verdickt, und weisen zusammen mit den äußersten Zellen des Mesophylls und der Zone der Nervenendigungen Verholzung auf.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits zahlreich, bis 26 μ lang und 18 μ breit, mit 2—3 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker aus polygonalen Zellen mit breitarmigen Ausbuchtungen und größern oder kleinern Intercellularen.

Keine Haarbildungen.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen der Blattober- wie -unterseite teils quadratisch, teils gestreckt, bis doppelt so lang wie hoch, mit stark verdickten Außenwänden und gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen ober- und unterseits leicht über die Epidermis emporgehoben.

Palisadengewebe nur oberseits, 1-schichtig, die Zellen kurz, höchstens doppelt so lang wie breit, das ganze Gewebe ca. $^1/_4$—$^1/_3$ des Gesamtquerschnittes einnehmend. Darunter 2—3 Schichten großlumiges, lockeres Schwammgewebe aus ovalen, mit der Längsachse parallel zur Epidermis liegenden Zellen, deren Höhe bisweilen die Länge der darüberliegenden Palisadenzellen erreichen kann. Als Abschluß gegen die untere Epidermis folgen eine, seltener zwei Schichten kleinlumiges Gewebe aus ebenfalls ovalen Zellen.

Nur der Hauptnerv ober- wie unterseits mit stark ausgebildetem, kielartig vorstehendem Kollenchymbelag, die übrigen ohne Belag.

Sekretkanäle finden sich in den grundständigen Blättern, und zwar an der Basis des Fiederblattes, ober- und unterhalb des Hauptgefäßbündels je 3, welche sich ungefähr in der Blattmitte zu je einem einzigen vereinigen. Alle übrigen Gefäßbündel, sowie diejenigen der Stengelblätter, mit nur je einem, ober- wie unterseits gelegenen Sekretkanal.

Sowohl im Palisaden- wie auch vor allem im großlumigen Schwammparenchym Sphärokristalle von Hesperidin, häufig in Form von großen, kristallinen Schollen. Vereinzelt finden sich auch in den Epidermiszellen gelbe Wandablagerungen von Kristallnädelchen desselben Stoffes.

ANWENDUNG:

Früher war das Kraut als Herba Berulae (Sii; Seseli nodiflori) in der Medizin als diuretisches Mittel gebräuchlich. Auch sollen sich die Früchte bisweilen an Stelle derjenigen von Oenanthe aquatica (Fructus Phellandri) in den Apotheken vorfinden, sowie die Blätter als Verwechslung der früher offizinellen Fol. Cicutae.

Sium latifolium L.

Sium latifolium L. = Coriandrum latifolium Crantz = Sium lancifolium Schrank = Sium lunifolium J. F. Gmelin, Schultes = Sium sulcatum Pers. = Sisarum palustre Bubani = Sium longifolium Presl nec Pursh = Selinum sium E. H. L. Krause, Großer Merk, Wasser- oder Frosch-Eppich, Weiher- oder Frosch-Peterlein.

Die ausdauernde, 1—1 ½ m hoch werdende Pflanze besitzt fiederschnittige Laubblätter, die untern und mittleren gestielt mit 4—9 Paaren von Abschnitten, die obern sitzend mit etwas erweiterten und hautrandigen Scheiden. Abschnitte gegenständig, an den untergetauchten Laubblättern kammförmig zerschlitzt oder tief 2—3-fach-fiederschnittig mit linealischen Zipfeln, die der untern Luftblätter eiförmig-länglich, die der obern schmäler, meist lanzettlich. Dolden ziemlich groß und gewölbt, bis 30-strahlig, die Kronblätter weiß (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1220).

Wie vorige, vorwiegend in Mitteleuropa.

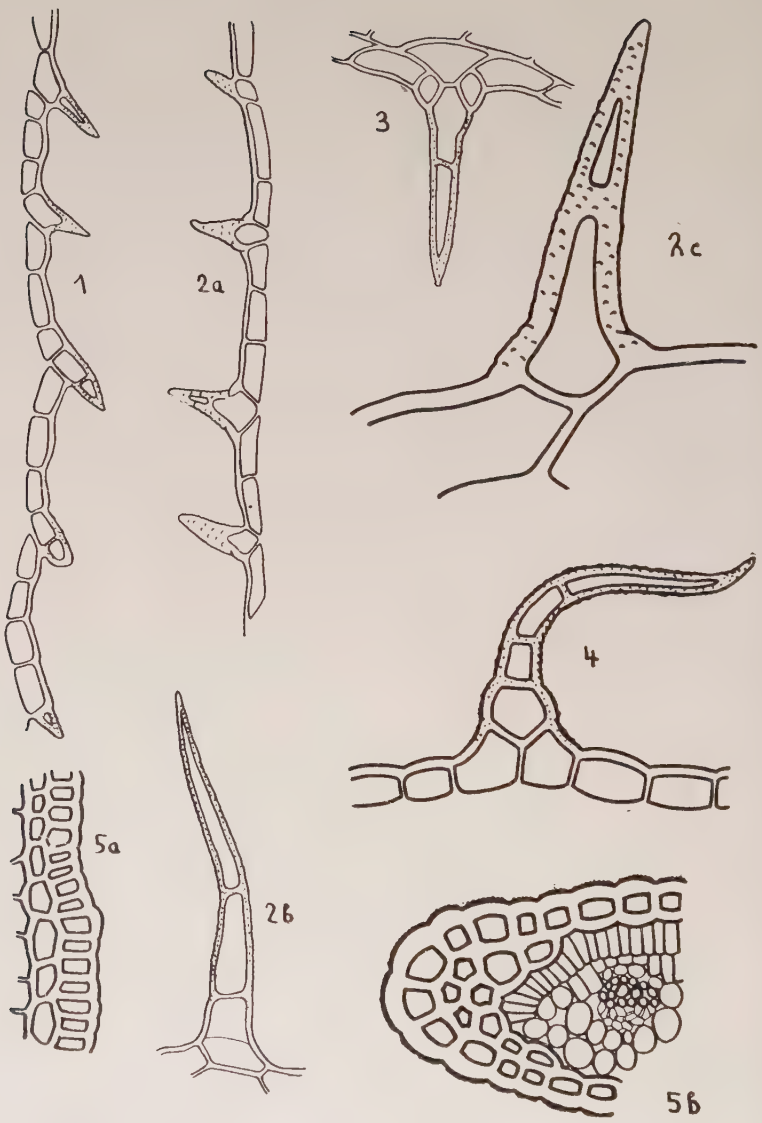
Mittleres Blatt:

Das unserer Untersuchung zu Grunde gelegene, mittlere Fiederblatt hatte eine Länge von 4,8 cm und eine Breite von 1,5 cm.

Flächenbilder:

Die Epidermiszellen beider Blattseiten mit geraden oder nur schwach gewellten Seitenwänden, die Zellen des starkwelligen Blattrandes (Tafel VI, Fig. 5 a) und der Blattzähne allseitig stark verdickt. Im Gegensatz zu der vorherigen Art weisen hier die

TAFEL VI.



1 Pimpinella magna L.
2 Pimpinella Anisum L.
3 Angelica silvestris L.
4 Pimpinella saxifraga L.
5 Sium latifolium L.

Vergrößerungszahlen:
1, 2a, 3, 110-fach; 2b, 4, 125-fach; 2c 220-fach.

Epidermiszellen der Blattzahnspitzen keine Verholzung auf, sondern nur die äußersten Zellschichten des Mesophylls und die Zone der Nervenendigungen.

Die ober- wie unterseits zahlreichen, sich seitlich der Gefäßbündelendigungen häufenden Spaltöffnungen sind bis 40 μ lang und 25 μ breit und besitzen 2—3 Nachbarzellen.

Palisaden- und Schwammgewebe dicht, letzteres aus rundlich-ovalen Zellen.

Keine Haarbildungen.

Querschnitt:

Die Epidermis über den größern Nerven emporgehoben, über den kleinern eingesenkt, die Zellen teils quadratisch, teils gestreckt, bis 3 mal länger wie hoch, ihre Außenwände stark- und die Innenwände nur schwach verdickt.

Kutikula und Spaltöffnungen wie bei Sium angustifolium L.

Palisadengewebe nur oberseits, 2-schichtig, die obere Schicht aus 3—4 mal-, die untere aus höchstens 2 mal länger wie breiten Zellen. Anschließend dichtes, ebenso mächtiges Schwammgewebe aus rundlich-ovalen, mit der Längsachse senkrecht zur Epidermis stehenden Zellen.

Alle größern Nerven ober- wie unterseits mit mächtigen, halbkreisförmig vorstehenden Kollenchymbelägen, die übrigen ohne jeglichen Belag; am Blattrand ebenfalls ein stark ausgebildeter Festigungsbelag (Tafel VI, Fig. 5 b).

Unterhalb des Gefäßbündels besitzt der Hauptnerv 1—3 Sekretkanäle, oberhalb nur einen Kanal, die übrigen Nerven je einen auf Ober- wie Unterseite.

In der an die Palisaden angrenzenden Schicht des Schwammgewebes große kristalline Schollen und in verschiedenen Epidermiszellen die Wände durchsetzende, zum Teil gelblich gefärbte, feine Kristallnädelchen von Hesperidinen.

ANWENDUNG:

Ehedem waren Wurzel und Kraut als Radix et Herba Sii palustris (Berulae; Pastinacae aquaticae) zu diuretischen Zwecken offizinell. Die jedoch als giftverdächtig geltende Wurzel ist auch schon als Verfälschung von Rhiz. Valerianae nachgewiesen worden. Über Kraut und Früchte als Verwechslungen gilt dasselbe wie bei der vorherigen Art.

Sium Sisarum L.

Sium Sisarum L. = Seseli Sisarum Crantz = Pimpinella Sisarum Jessen = Carum Sisarum Baillon = Selinum sisarum E. H. L. Krause = Apium Sisarum Calestani = Sium brevifolium et Sium Podolicum Hort. ex DC. = Sisarum Germanorum Schur, Zuckerwurz, Süßwurz, Gartenrapunzel, Klingelmöhre.

Die 30—80 cm hohe, ausdauernde Pflanze besitzt büschelige, knollig verdickte Wurzeln. Ihre untern Laubblätter sind einfachfiederschnittig, die einzelnen Abschnitte länglich, zugespitzt und gleichmäßig gesägt. Die Abschnitte der obern Laubblätter weniger zahlreich und schmäler, meist lanzettlich. Dolden kleiner als bei den andern Arten, etwa 10- bis 30-strahlig, die Blüten weiß (siehe auch *Hegi,* 1927, S. 1223).

Ehedem bei uns vielfach, heute nur noch vereinzelt, in Gärten angebaut, gelegentlich noch verwildert auf Schuttstellen, Rasenplätzen und in Weinbergen.

Mittleres Blatt:

Für unsere Untersuchung nahmen wir ein mittleres, langeiförmiges und gesägtes Fiederblatt von 5 cm Länge und 1,5 cm Breite.

Flächenbilder:

Epidermiszellen der Blattoberseite geradwandig bis schwach wellig, die der Unterseite wellig-buchtig, die Kutikula gestreift; die Zellen des Blattrandes allseitig stark verdickt, etwas vorgewölbt und dem Rand entlang einen hellen Saum bildend. Im Gegensatz zu den beiden vorherigen Arten weisen hier auf den Blattzähnen nur die allseitig stark verdickten Epidermiszellen und die Zone der Nervenendigungen Verholzung auf, während die äußersten Zellen des Mesophylls unverholzt sind.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 26 μ lang und 20 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, gleichwie das aus rundlich-ovalen Zellen aufgebaute Schwammgewebe.

Keine Haarbildungen.

Querschnitt:

Auf beiden Blattseiten die Epidermiszellen mehrheitlich quadratisch, zum Teil aber auch gestreckt, bis doppelt so lang wie hoch; die Zellen der Oberseite groß, bis zu $^1/_4$ des Gesamtquerschnittes, diejenigen der Unterseite in Länge und Höhe etwa halb so groß, alle mit verdickten Außenwänden und dünner, fein gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen wie bei den vorherigen Arten.

Palisadengewebe nur oberseits, 2-schichtig, aus ca. doppelt so langen wie breiten Zellen, und ungefähr die Hälfte des Gesamtquerschnittes einnehmend. Anschließend eine, seltener zwei Schichten lockeres Schwammgewebe aus großlumigen und parallel zur Epidermis liegenden, ovalen Zellen, dem 2—3 Schichten dichtes, kleinlumiges Gewebe folgen.

Alle Nerven ober- und unterseits mit einem Kollenchymbelag, die größern oberseits bogenförmig, unterseits mehr dreieckig, die kleinern, mit schwächern Belägen, gar nicht vorstehend.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

Hesperidin findet sich im großlumigen Schwammgewebe in Form größerer kristalliner Schollen, im übrigen Mesophyll als kleine Einzelkristalle und Rosetten.

ANWENDUNG:

Die fleischigen Wurzelknollen waren früher als Radix Sisari (Sesari; Servillae; Chervillae) als diätisches, auswurfförderndes Mittel gegen Bluthusten und Brustkrankheiten mit Neigung zur Schwindsucht gebräuchlich. Außerdem bildeten sie ihres hohen Gehaltes an Saccharose, Pectose und Stärke wegen ein schmackhaftes Gericht. Auch kann man, nach *Hegi* (pag. 1224), aus ihnen Zucker und Branntwein gewinnen, sowie sie als Kaffee-Ersatz verwenden.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen der Blattoberseite geradwandig bis schwach wellig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits.

Hauptnerv ober- und unterseits mit starkem Kollenchymbelag.

Ablagerungen von Hesperidinen in Form großer, kristalliner Schollen.

Keine Haarbildungen.

DIFFERENZIERUNG DER ARTEN.

A. Verholzung der Blattzähne erstreckt sich nur auf die Epidermiszellen und die Zone der Nervenendigungen. Epidermiszellen oberseits geradwandig bis schwach wellig, unterseits wellig-buchtig:

Sium Sisarum L.

B. Verholzung der Blattzähne erstreckt sich auf die Zone der Nervenendigungen und die äußersten Zellen des Mesophylls. Epidermiszellen beiderseits geradwandig bis schwach wellig:

Sium latifolium L.

C. Verholzung der Blattzähne erstreckt sich sowohl auf die Epidermiszellen als auch auf die Zone der Nervenendigungen und die äußersten Zellen des Mesophylls. Epidermiszellen beiderseits mit geraden oder nur leicht gewellten Seitenwänden:

Sium angustifolium L.

Ammineae-Seselinae.

Oenanthe.

Oenanthe Phellandrium Lam.

Oenanthe Phellandrium Lam. = Phellandrium aquaticum L. = Ligusticum Phellandrium Crantz = Oenanthe aquatica Poiret = Selinum Phellandrium E. H. L. Krause = Phellandrium divaricatum Gilib. = Oenanthe gigantea Zumagl. = Cicuta virosa β tenuifolia Hagenb. (nec alior) ex loco teste Binz, Wasserfenchel, Roßfenchel, Wasser-Rebendolde, Roßkümmel.

Der sparrig-ästige, hin- und hergebogene Stengel der ein- bis zweijährigen Pflanze kann bis 150 cm hoch werden, an den Knoten Wurzeln und ausdauernde Ausläufer treiben. Alle Laubblätter sind gestielt, 2- bis 5-fach-fiederschnittig mit spreizenden, bis fast zurückgebrochenen Verästelungen. Die Abschnitte der nicht immer vorhandenen Wasserblätter in zahlreiche, schmal-linealische bis fast haarförmige Zipfel zerschnitten. Abschnitte letzter Ordnung der Luftblätter klein, eiförmig und fiederspaltig-eingeschnitten, die Zipfel länglich bis lanzettlich. Dolden mittelgroß, flach und 8- bis12-strahlig, die Kronblätter weiß (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1265/66).

Heimisch in ganz Europa und West-Asien, in seichtem, stehendem Wasser von Teichen, Tümpeln und kleinen Seen, in Flußniederungen, meist an beschatteten Stellen.

Mittleres Blatt:

Weil Wasserblätter weniger in Frage kommen, untersuchten wir ein Luftblatt, davon eine fiederspaltige, 1,6 cm lange und 1,2 cm breite Fieder.

Flächenbilder:

Epidermiszellen der Blattoberseite geradwandig bis leicht gewellt, die der Unterseite gewellt, die Kutikula nur am Blattrand, auf der Unterseite der größern Nerven und gegen die Spaltöffnungen hin gestreift.

Letztere finden sich nur unterseits, mehrheitlich gegen die Blattspitzen zu orientiert, bis 30 μ lang und 23 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, ebenso das aus rundlich-ovalen Zellen bestehende Schwammgewebe; in letzterem liegen, wie an Herbarmaterial festgestellt wurde, besonders große Ablagerungen von Hesperidin, ca. 40—50 μ im Durchmesser.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Auf beiden Blattseiten die Epidermiszellen gestreckt, 2—3 mal so lang wie hoch, mit fast durchwegs, selbst auf der Außenseite, unverdickten Wandungen; nur die Zellen am Blattrand und auf der Unterseite der größern Nerven mit verdickten Außenwänden. Kutikula dünn und glatt, nur an den bereits im Flächenbild erwähnten Stellen gefaltet.

Spaltöffnungen nur unterseits, auf gleicher Höhe mit der Epidermis.

Oberseits und sich am Blattrand bis auf die Unterseite herunterziehend, eine Schicht $^1/_3$ des Querschnittes einnehmender Palisadenzellen aus wenig gestreckten, höchstens doppelt, seltener 3 mal so langen wie breiten Zellen. Daran anschließend eine Schicht großlumiges, ± lockeres Schwammgewebe, dem mehrere Schichten kleinlumiges, dichteres folgen, alle aus rundlich-ovalen Zellen.

Ausgeprägte Kollenchymbeläge fehlen, nur auf der Unterseite des Hauptnervs die äußersten Zellen des Begleitparenchyms allseitig etwas kollenchymatisch verdickt.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

Vorwiegend im Schwammgewebe, zuweilen durch ihre Größe aber bis weit ins Palisadengewebe hineinragend, große Ablagerungen von Hesperidin.

Haarbildungen (Tafel IV, Fig. 7):

Am Blattrand, zuweilen auch auf den größern Nerven, sind die Epidermiszellen zu stufenartigen Papillen vorgewölbt, wobei das an die nächsthöhere Zelle anschließende Ende stets stärker, meist zapfenartig vorgezogen ist; diese Ausstülpungen finden sich fast ausschließlich in der obern Hälfte der Blattzipfel. Stets sind auch die Epidermiszellen der Blattspitzen papillös vorgezogen und büschelartig angeordnet.

ANWENDUNG:

Das Kraut der unangenehm scharf-aromatisch riechenden und schmeckenden, giftverdächtigen Pflanze wurde ehedem in zerquetschtem Zustand zu Heilzwecken auf Wunden gelegt. Die

scharf-gewürzhaft riechenden und bitter schmeckenden Früchte waren früher als Fructus (Semen) Phellandrii (Foeniculi aquatici, caballini, caprini, equini, erratici, silvestris; Foeniculastri; Marathri; Mii; Myrsini; Equifoeniculae; Thymarnoli; Hippomarathri) als leichtes Diureticum, als Hustenmittel, gegen chronischen Katarrh, gegen Lungenschwindsucht und in der Veterinärpraxis bei Influenza und Kropf der Pferde gebräuchlich. Die Früchte enthalten ätherisches Öl (Oleum Phellandrii aquatici) mit ca. 80 % Phellandren.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen der Blattoberseite geradwandig bis leicht gewellt, unterseits gewellt, die Kutikula nur am Blattrand, auf der Unterseite der größern Nerven und gegen die Spaltöffnungen hin gestreift.

Spaltöffnungen nur unterseits, mehrheitlich gegen die Blattspitzen zu orientiert, bis 30 μ lang und 23 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 1-schichtig.

Keine ausgeprägten Kollenchymbeläge, nur auf der Unterseite des Hauptnervs die äußersten Zellen des Begleitparenchyms allseitig kollenchymatisch verdickt.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

Papillen am Blattrand, zuweilen auch auf den größern Nerven der Blattunterseite (siehe Text).

Aethusa.

Aethusa Cynapium L.

Aethusa Cynapium L. = Coriandrum Cynapium Crantz = Cicuta Cynapium Targ. = Selinum Cynapium E. H. L. Krause = Aethusa Petroselini folio Gilib. = Aethusa Cicuta Necker = Aethusa toxicaria Salisb. = Aethusa tenuifolia S. F. Gray = Aethusa caynica Dulac = Aethusa micrantha Opiz ex Nyman = Cynapium vulgare Bubani, Gemeine Hundspetersilie, Gleisse, Glanzpeterlein, Gartenschierling.

Die ein-, seltener mehrjährige, wenige cm bis 1½ m hoch werdende Pflanze besitzt einen flachrinnigen, nicht selten schmutzig-violett überlaufenen, oberwärts abstehend-ästigen Stengel und dunkelgrüne, im frischen Zustand stark glänzende Blätter. Dieselben sind im Umriß dreieckig, fast so breit wie lang, 2- bis 3-fach-fiederschnittig und beim Zerreiben unangenehm,

schwach knoblauchartig riechend; die letzten Zipfel eiförmig bis lanzettlich. Dolden klein bis mittelgroß, flach, etwa 10- bis 20-strahlig, die Kronblätter weiß bis rötlich (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1272/73).

Beheimatet in Europa und Kleinasien, findet sie sich in Gebüschen, an Zäunen, auf Gartenland, Äckern und Stoppelfeldern.

Mittleres Blatt:

Eine doppelt-fiederschnittige, 2 cm lange und 1,6 cm breite Fieder zeigt folgende anatomische Merkmale:

Flächenbilder:

Auf beiden Blattseiten die Epidermiszellen wellig-buchtig und nur über den Haupt- und Seitennerven I. Ordnung längsgestreckt. Die Befunde von *Nestel* (1905, pag. 6), der über den Nerven quadratische und auf der Blattspreite in Querrichtung gestreckte Epidermiszellen erwähnt, können wir auf Grund unseres Materials nicht bestätigen. Die Kutikula beiderseits gestreift, besonders gut erkennbar am Blattrand und über den größern Nerven.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, meist nur in Nähe der Blattbasis, seitlich längs der größern Nerven (*Nestel*, 1905, pag. 90), unterseits zahlreich, je bis 33 μ lang und 22 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen und mehrheitlich in Längsrichtung orientiert.

Palisaden- und Schwammgewebe locker, letzteres aus verzweigten Zellen mit größern oder kleinern Intercellularen.

Besonders charakteristisch sind bei dieser Pflanze die Sekretkanäle durch die tief orange bis braunrote Färbung des Inhaltes; keine andere von uns untersuchte Gattung zeigte diese intensive Färbung.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen der Blattober- wie -unterseite fast durchwegs quadratisch, bisweilen auch leicht gestreckt, mit meist nur wenig verdickten Außenwänden und dünner, fein gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen nur wenig oder gar nicht über die Epidermis emporgehoben.

Das sich am rechtwinklig abfallenden Blattrand bis auf die Unterseite herunterziehende Palisadengewebe ist 1-schichtig, besteht aus durchschnittlich 4—5 mal länger wie breiten Zellen und nimmt etwa die Hälfte des Querschnittes ein. Das Schwammgewebe ist dicht, die Zellen mehrheitlich rundlich-oval, zuweilen aber auch horizontal gestreckt.

Nur der Hauptnerv unterbricht das Palisadengewebe, die übrigen Nerven liegen im Begleitparenchym eingebettet.

Wie schon *Nestel* (pag. 90) konstatiert hat, fehlt ein eigentlicher Kollenchymbelag, und sind nur auf der Unterseite des Hauptnervs sehr wenige (4—5) Zellen der gerade unter der Epidermis liegenden Schicht des Begleitparenchyms allseitig stark kollenchymatisch verdickt.

Unterhalb der Gefäßbündel ein ausnehmend großer Sekretkanal.

Hesperidine finden sich in Form von Einzelkristallen und kleinen Rosetten hauptsächlich im Palisadengewebe, gehäuft im obern, an die Epidermis anschließenden Teil der Zellen.

Haarbildungen (Tafel VIII, Fig. 3):

Auf der obern Kante des rechtwinklig abfallenden Blattrandes, sowie auf dem Randnerv, 1-zellige, dickwandige Kegelhaare, ca. 3—4 mal länger wie breit und bis 140 μ lang, mit feinlängsgestreifter Kutikula, etwas nach aufwärts abgewinkelter Spitze und daselbst mit knopfartiger, rundlicher Endung. In gleicher Form finden sie sich auf den größern Nerven der Blattoberseite, auf der Unterseite jedoch gewöhnlich nur als höckerartige Papillen.

ANWENDUNG:

Die ganze Pflanze ist wegen ihres Gehaltes an Coniin giftig; das frische Kraut wird oft mit der echten Petersilie verwechselt, riecht aber zum Unterschied von dieser, zwischen den Fingern verrieben, nicht gewürzhaft, sondern unangenehm, schwach knoblauchartig. Früher war das getrocknete Kraut als Herba Cynapii (Cicutae minoris; Cicutariae fatuae, apiifoliae; Petroselini similis, Canini, vitii; Apii canini, adulterini, cicutariae; Cynoselini) gebräuchlich und wurde außerdem, wie die Früchte, als Verfälschung der früher offizinellen Herba et Fructus Conii nachgewiesen.

ERKENNUNGSMERKMALE:

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, nur an der Blattbasis längs der größern Nerven, unterseits zahlreich, bis 33 μ lang und 22 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen und mehrheitlich in Längsrichtung orientiert.

Palisadengewebe 1-schichtig.

Kein ausgesprochener Kollenchymbelag (siehe Text).

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl und mit orange bis braunrot gefärbtem Inhalt.

Am Blattrand und auf den größern Nerven 1-zellige und bis 140 μ lange Kegelhaare, dickwandig, mit etwas aufwärts abgewinkelter Spitze und daselbst knopfartiger, rundlicher Endung.

Foeniculum.

Foeniculum vulgare Miller.

Foeniculum vulgare Miller sens. ampl. em. Gaertner = Meum vulgare Sprengel, Dumort. ex Wildemann et Durand = Anethum Foeniculum L. = Ligusticum Foeniculum Crantz (Roth) = Meum Foeniculum Sprengel = Foeniculum Foeniculum Karsten = Selinum foeiniculum E. H. L. Krause = Anethum faeniculum Clairv. = Foeniculum capillaceum Gilib. = Foeniculum officinale All. = Anethum rupestre Salisb. = Ligusticum divaricatum Hoffmannsegg et Link = Ozodia foeniculacea Wight et Arn. = Foeniculum commune Bubani = Meum Ligusticum Spreng. in Schult. sec. Gaudin, Gemeiner Fenchel.

Zweijährige, oberwärts bläulich bereifte und stark gewürzhaft riechende Pflanze mit spindelförmiger Wurzel und rundem, fein gerilltem, 0,9—2 m hohem Stengel. Die Laubblätter im Umriß länglich-dreieckig bis dreieckig-eiförmig, meist 3- bis 4-fach-fiederschnittig, die untern gestielt, die mittlern und obern mit langen, hautrandigen Scheiden sitzend; die Zipfel letzter Ordnung sehr schmal und fein, schmal-linealisch-fädlich oder linealisch-pfriemlich. Dolden groß, bis 15 cm im Durchmesser, die Kronblätter klein, sattgelb (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1285).

Heimisch im Mittelmeergebiet und angebaut als Gewürz-, Arznei- und Gemüsepflanze, findet sie sich nicht selten verwildert an Eisenbahndämmen, in Rebbergen und auf Schutt in den wärmern und gemäßigteren Gegenden fast der ganzen Welt.

Mittleres Blatt:

Durch folgende anatomische Merkmale ist ein 4,5 cm langer und 700—800 μ breiter, mittlerer Abschnitt einer mehrfach geteilten Fieder gekennzeichnet:

Flächenbilder:

Die Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits zahlreich, alle in Längsrichtung orientiert, bis 32 μ lang und 23 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen oder 2 ungleich großen, an den Polenden liegenden Nebenzellen.

Auf beiden Blattseiten resp. ringsherum dichtes Palisadengewebe, nur die Atemhöhlen der Spaltöffnungen als etwas größere Lücken erkennbar.

Haarbildungen s. u.

TAFEL VII.

Foeniculum vulgare Mill.

Querschnitte durch einen Fieder-Abschnitt.
(Reihenfolge von unten nach oben, 1—7).

Vergrößerungszahlen:
1 und 2, 35-fach; 3 und 4, 45-fach; 5, 6 und 7, 70-fach.

Während die untern Stengel- und die grundständigen Blätter den gleichen Bau aufweisen, sind bei den obern Blättern die Epidermiszellen der Oberseite fast durchwegs geradwandig, die der Unterseite bis leicht gewellt.

Querschnitt:

Da die Querschnittsbilder in der untern, mittleren und obern Lage des Blattabschnittes stark ändern, führen wir dieselben in der Reihenfolge von der Basis nach der Spitze zu auf (Tafel VII).

An der Basis ist der Querschnitt unregelmäßig gerundet, ± herzförmig, eine Blatthälfte stärker ausgebildet als die andere (Fig. 1), wobei sich an der Oberseite eine tiefe, etwas ± breite Rinne zeigt.

Die Epidermiszellen sind teils quadratisch, teils gestreckt, bis doppelt so lang wie breit, die Außenwände stark und die Innen- und Seitenwände etwas schwächer verdickt; Kutikula ist dünn und gefaltet.

Die Spaltöffnungen liegen auf gleicher Höhe mit der Epidermis.

Blattbau centrisch, ein 2- bis 3-schichtiger Palisadengewebe-Ring, in welchem die Atemhöhlen der Spaltöffnungen als größere Lücken hervortreten; die äußere der 2 Schichten besteht aus schlanken, durchschnittlich 5—6 mal länger wie breiten, die innere aus nur halb so hohen Zellen. Oberseits, zu beiden Seiten des erwähnten, rinnenförmigen Einschnittes ist bisweilen noch eine dritte, nur aus wenigen Zellen bestehende Palisadengewebeschicht erkennbar. Eigentliches Schwammgewebe fehlt; das innerhalb des Palisadenringes gelegene Gewebe besteht aus polygonalen, nach innen zu größer werdenden Parenchymzellen ohne Intercellularen.

Gefäßbündel sind 5 vorhanden: 1 größeres, der Rinne gegenüber an der Unterseite gelegenes, 2 etwas kleinere, seitlich zwischen Rinne und dem größern Gefäßbündel liegend, ferner 2 obere, nur wenig entwickelte Bündel.

Das große untere und die beiden seitlichen Gefäßbündel zeigen je einen nach außen gelegenen Kollenchymbelag; an den beiden obern Bündeln ist nur bei einem derselben Kollenchym entwickelt; stets sind aber an der Basis und zu beiden Seiten der Rinne solche Festigungsbeläge erkennbar.

Je ein Sekretkanal unterhalb des großen und der beiden seitlichen Gefäßbündel.

Im weitern Verlauf des Blattabschnittes nach oben treten folgende Änderungen auf:

Die Rinne wird etwas breiter, das Palisadengewebe ist stets 2-schichtig und der Kollenchymbelag des obern Gefäßbündels verschwindet (Fig. 2).

Ungefähr in der Mitte des Abschnittes (Fig. 3) haben wir eine tiefe, oben weit auseinandergehende Rinne, nur noch 3 Gefäßbündel und unten, seitlich und am Fuß der Rinne je einen Kollenchymbelag.

Weiter nach oben wird die Rinne ausgeflachter (Fig. 4), und nur noch das große Gefäßbündel besitzt einen Sekretkanal; das fast durchwegs 1-schichtige Palisadengewebe wird nur noch oben und unten von schwach kollenchymatisch verdickten Zellen unterbrochen, um schließlich gegen die Spitze zu einem durchgehend geschlossenen Ring zu bilden (Fig. 5—7). In Fig. 6 sehen wir die Vereinigungsstelle der beiden Seitennerven mit dem Hauptnerv und in Fig. 7, etwa 1 mm unterhalb der Spitze ein einziges, zentrales Gefäßbündel.

In den Epidermiszellen und im Palisadengewebe finden sich kleine Einzelkristalle und Kristallrosetten.

Den centrischen Blattbau von Foeniculum haben schon *Solereder* (1899, pag. 474) und *Nestel* (1905, pag. 92) kurz erwähnt; nicht einig erklären können wir uns mit *Pick* (1881, pag. 15), der die Festigungsbeläge als Sklerenchym anspricht, wo sie doch aus typischem Kollenchym bestehen.

Haarbildungen (Tafel IV, Fig. 8):

In der obern Blatthälfte der Zipfel letzter Ordnung, am Blattrand wie auch unterseits auf Haupt- und Randnerven, sind zuweilen die Epidermiszellen in unterbrochener Reihenfolge zu Papillen ausgewachsen, wobei das an die nächsthöhere Zelle angrenzende Ende stärker vorgezogen ist. Ebenso sind die Zellen der Blattspitzen meist etwas papillös vorgewölbt.

ANWENDUNG:

Während früher auch Kraut und Wurzel (Herba et Radix Foeniculi) offizinell waren, sind es heute nur noch die Früchte (Fructus Foeniculi, vulgaris, acris; Marathri). Sie werden außer als Gewürz auch zu Tee, gegen Blähungen, bei Schwäche des Magen- und Darmkanals, bei vielen Lungen- und Brustleiden angewendet, und sind außerdem ein wichtiger Bestandteil vieler Milch-, Freß- und Verdauungspulver der Pferde und Rinder. Sie dienen außerdem noch zur Gewinnung des ätherischen Öles (Oleum Foeniculi), das reichlich Anethol, Fenchon und Terpene enthält. Auch gilt das daraus destillierte Wasser (Aqua Foeniculi) als augenstärkend.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Blattabschnitte schmal, durchschnittlich nur 700—800 μ breit.
Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits, resp. im ganzen Blattumfang, zahlreich, bis 32 μ lang und 23 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen oder 2 ungleich großen, an den Polenden liegenden Nebenzellen.

Querschnitt nieren- bis herzförmig-abgestumpft (siehe Tafel IV).

Blattbau centrisch, Palisadengewebe als 1- bis 2-schichtiger Ring (siehe Text); kein eigentliches Schwammgewebe, nur parenchymatische Zellen im Zentrum des Querschnittes.

Kollenchymbeläge an der Außenseite der Gefäßbündel (siehe Text).

Sekretkanäle nur unterseits, resp. an der Außenseite der größern Gefäßbündel.

Papillen am Blattrand und unterseits auf Haupt- und Randnerven (siehe Text).

Anethum.

Anethum graveolens L.

Anethum graveolens L. = Pastinaca graveolens Bernh. = Ferula graveolens Sprengel = Angelica graveolens Steudel = Peucedanum graveolens Clarke, Baillon, nec S. Watson = Selinum Anethum Crantz (Roth) = Pastinaca Anethum Sprengel = Peucedanum anethum Jessen = Anethum arvense Salisb. (Besser) = Selinum Pastinaca Roth = Anethum Sowa Roxb. = Peucedanum Sowa Kurz = Anethum benevolens Lunell, Gemeiner Dill, Dillfenchel, Gurkenkraut.

Die in Kultur 50- bis 125 cm hoch werdende, kahle Pflanze mit feingerilltem, kahlem Stengel ist oberwärts schwach bläulich bereift und besitzt in allen Teilen einen durchdringend-gewürzhaften Geruch. Die Laubblätter sind ziemlich klein, meist 3- bis 4-fach-fiederschnittig, die untern gestielt, die obern, weniger reich gegliederten sitzend und mit bauchigen Scheiden. Alle Blätter eiförmig, ihre Zipfel letzter Ordnung linealisch-fädlich bis fast borstlich, spitz. Dolden groß, bis 15 cm im Durchmesser, gewölbt, die Kronblätter dottergelb (siehe auch *Hegi* 1927, S. 1291).

Die aus dem Orient stammende Gewürzpflanze wird heute vornehmlich im Mittelmeergebiet, im übrigen in ganz Europa, Amerika und im gemäßigten Asien angebaut und findet sich verwildert auf Schutt, an Wegen und sandigen Flußufern.

Mittleres Blatt:

Mehrfach geteiltes, 3,5 cm langes und 3,0 cm breites Fiederblatt, die Endabschnitte durchschnittlich 450—500 μ breit.

Flächenbilder:

Wie bei Foeniculum vulgare L.; alle Blätter (untere, mittlere und obere) gleichgebaut.

Keine Haarbildungen.

Querschnitt:

Auch hier, mit einer einzigen Ausnahme, das gleiche Bild wie bei Foeniculum vulgare L.

Im Gegensatz zur vorherigen Art ist hier die Epidermis genau über den Seitenwänden ihrer Zellen zu einem kleinen, leistenartigen Hügel emporgewölbt.

Nestel's (1905, pag. 93) Befunde, der oberseits lockeres, 1-schichtiges Palisadengewebe und unterseits Schwammgewebe unterscheidet, können wir nicht bestätigen, obwohl verschiedenes und vor allem einwandfreies Material zur Verfügung stand. Ebenso müssen wir die Angaben von *Pick* (1881, pag. 15) widerlegen, der Sklerenchym als Festigungsbeläge konstatiert hat.

ANWENDUNG:

Sowohl die Früchte wie das Kraut und die Blüten waren als Fructus (Semen), Herba et Flores Anethi mit ähnlicher Anwendung und Wirkung wie Fenchel und Kümmel in der Heilkunde gebräuchlich; ebenso das durch reichlichen Gehalt an Carvon ausgezeichnete ätherische Öl (Oleum Anethi aethereum), das heute in der Likörfabrikation viel gebraucht wird und früher in der Volksheilkunde gegen krampfhafte Unterleibsbeschwerden angewendet wurde. Das junge Kraut dient als Küchengewürz beim Einlegen von sauren Gurken, Sauerkraut etc. und wird mancherorts auch unter den Kopfsalat geschnitten.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Dieselben Merkmale wie bei Foeniculum vulgare außer den folgenden Befunden:

Endabschnitte durchschnittlich nur 450—500 μ breit.

Hügelartige Emporwölbungen der Epidermis über den Seitenwänden ihrer Zellen (Querschnitt).

Keine Haarbildungen.

Silaus.

Silaus pratensis Besser.

Silaus pratensis Besser = Peucedanum Silaus L. = Selinum Silaus Crantz (Prantl) = Ligusticum Silaus Vill. = Sium Silaus Roth = Crithmum Silaus Wibel = Cnidium Silaus Sprengel =

Meum Silaus Baillon = Silaus Silaus Karsten = Seseli selinoides Jacq. = Silaus selinoides G. Beck = Seseli pratense Crantz = Peucedanum pratense Lam. = Silaum Silaus (L.) Schinz et Thellung = Cnidium pratense Bubani = Ligusticum pratense Börner = Peucedanum trilobatum Gilib. = Peucedanum flavum Salisb. = Silaus flavescens Bernh. = Ligusticum tripartitum Dumort. = Silaus tripartitus Lej. et Court., Gemeiner Roßkümmel, Wiesensilge.

Die ausdauernde, 30—100 cm hohe Pflanze mit faserschopfigem Stengelgrund hat einen aufrecht-starren, oberwärts ästigen, fast blattlosen Stengel. Die Laubblätter sind grasgrün, unterseits blasser, im Umriß länglich-dreieckig und fast kahl. Die Grund- und untern Stengelblätter sehr groß und langgestielt, meist 4-fach-fiederschnittig, ihre Abschnitte gleichfalls gestielt, 3- bis 7-teilig. Die Zipfel letzter Ordnung sämtlich länglich- bis linealisch-lanzettlich und zugespitzt. Dolden langgestielt mit ungleich langen Strahlen, die Kronblätter grünlich-gelb, außen oft rötlich überlaufen (siehe auch *Hegi*, S. 1296).

Allgemein verbreitet in ganz Europa, findet sie sich zerstreut auf trockenen und nassen Wiesen und Mooren, in Gebüschen und Gräben.

Mittleres Blatt:

Folgende anatomische Merkmale zeigt eine 5-teilige Fieder von 4,8 cm Länge und 3,6 cm Breite:

Flächenbilder:

Epidermiszellen beider Blattseiten wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 35 μ lang und 27 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen; *Nestel* (1905, pag. 94) erwähnt Stomata nur unterseits, ein Befund, den wir nach unseren Untersuchungen nicht bestätigen können.

Palisaden- und Schwammgewebe dicht, letzteres aus rundlich-ovalen Zellen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Epidermiszellen ober- wie unterseits teils quadratisch, teils gestreckt, bis 3 mal so lang wie hoch, ihre Außenwände stark, ihre Innen- und Seitenwände schwächer verdickt, die Kutikula gefaltet. Die obere und untere Eckzelle des rechtwinklig abfallenden Blattrandes größer und etwas papillös vorstehend.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits auf gleicher Höhe mit der Epidermis.

Blattbau bifacial, oberseits einschichtiges Palisadengewebe aus 3—5 mal länger wie breiten, auf der Unterseite dichtes Schwammgewebe aus rundlich-ovalen Zellen.

Nur der Hauptnerv ober- und unterseits mit einem Kollenchymbelag, welcher oberseits einen hoch-rechteckigen Kiel bildet. *Nestel*'s (1905, pag. 94) Befund, der Mittelnerv besitze nur auf der Unterseite Kollenchym, müssen wir auf Grund unserer Untersuchungen widerlegen.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

Haarbildungen (Tafel V, Fig. 1 und Tafel VIII, Fig. 5):

Sowohl an der Ober- als auch an der Unterkante des rechtwinklig abfallenden Blattrandes, wie auch ober- und unterseits des Hauptnervs und der Randnerven, sind die Epidermiszellen zu stumpflichen, eckzahnartigen Papillen vorgewölbt; das an die nächst höhere Zelle anschließende Ende ist jeweils stärker vorgezogen, die Außenwände bogenförmig gekrümmt, wodurch die Papillen einen wellen- resp. sägezahnartigen Verlauf nach aufwärts erhalten (Tafel V, Fig. 1 a).

Auf der Unterseite des Hauptnervs werden die Papillen (Tafel V, Fig. 1 b) bisweilen zu kegelförmig-stumpfen, 1-zelligen Haaren, welche bis 125 μ lang, durchschnittlich 4—5 mal länger wie breit, ungefähr in der Mitte etwas eingedämmt und darüber bauchig erweitert sind (Tafel VIII, Fig. 5).

ANWENDUNG:

Wurzel, Kraut und Früchte waren früher als Radix, Herba et Fructus (Semen) Silai (Seseleos pratensis; Saxifragae anglicae) gebräuchlich und wurden gegen Blasenleiden angewendet.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beider Blattseiten wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 35 μ lang und 27 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 1-schichtig.

Nur der Hauptnerv ober- wie unterseits mit Kollenchymbelägen.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

Papillen sowohl am Blattrand als auch ober- und unterseits des Hauptnervs (siehe Text); auf der Unterseite des letztern sind sie bisweilen zu kegelförmig-stumpfen, 1-zelligen und bis 125 μ langen Haaren ausgewachsen, welche ungefähr in der Mitte etwas eingeschnürt und darüber bauchig erweitert sind.

Meum.

Meum athamanticum Jacq.

Meum athamanticum Jacq. = Athamanta Meum L. = Ligusticum Meum Crantz = Seseli Meum Scop. = Aethusa Meum Murray = Carum Meum Stockes = Meum Meum Karsten = Selinum Meum E. H. L. Krause = Eumeum athamanticum Baillon = Ligusticum capillaceum Lam. = Livesticum capillaceum Lam. sec. Lestib. = Meum capillaceum Dulac = Aethusa tenuifolia Salisb. = Meum anethifolium Gaertner, Meyer et Scherbius = Meum Athamanta Pers. = Meum vulgare Lestib., Berg-Bärwurz (Tafel II, Fig. 9).

Die ausdauernde Pflanze besitzt, auch in getrocknetem Zustand noch, einen durchdringend gewürzhaften Geruch und wird etwa 15—60 cm hoch. Der kantig-geriefte Stengel ist wie die ganze Pflanze kahl, fast blattlos, nur mit 1—2 Stengelblättern. Die grundständigen Blätter sind weich, im Umriß länglich oder schmal eiförmig-länglich und 2- bis vielfach-fiederschnittig mit länglichen, etwas gedunsenen Scheiden. Die Abschnitte letzter Ordnung fiederteilig-vielspaltig, sitzend, ihre Zipfel fast quirlig gebüschelt und haardünn, 4—6 mm lang und meist kaum $^1/_5$ mm breit. Dolden mittelgroß, die Kronblätter gelblich-weiß, bisweilen rötlich überlaufen (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1301).

Auf Wiesen und Weiden der Mittelgebirge West- und Mittel-Europas.

Unteres Blatt:

Da der Stengel fast blattlos ist und etwa vorhandene Stengelblätter meist sehr klein sind, untersuchten wir an einem grundständigen Blatt eine 3,2 cm lange und 1,2 cm breite Fieder mit haardünnen, höchstens 200 μ breiten Abschnitten.

Flächenbilder:

Die Epidermiszellen beider Blattseiten wellig-buchtig, die Kutikula gestreift; entgegen allen von uns an andern Umbelliferen gemachten Beobachtungen, sind hier auch die langgestreckten Zellen durch gewellte Wandungen ausgezeichnet.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits zahlreich, alle in Längsrichtung orientiert, bis 28 μ lang und 22 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Palisaden- und Schwammgewebe dicht, letzteres aus rundlich-ovalen Zellen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Der Querschnitt des Blattes ist im Umriß nieren- bis herzförmig-abgeflacht und oberwärts ± eingeschnitten, der längste, horizontale Durchmesser nicht über 200 μ.

Die Epidermiszellen der Oberseite meist längsgestreckt, bis 3 mal so lang wie hoch, die der Unterseite mehrheitlich quadratisch, alle mit stark verdickten Außen- und nur wenig verdickten Innen- und Seitenwänden, ihre Kutikula dünn und gefaltet. Unterseits folgt auf die Epidermis nach innen zu eine 1-schichtige Hypodermis aus allseitig etwas verdickten Zellen, welche sich an der Blattbasis seitlich bis gegen die Oberseite hin heraufzieht.

Spaltöffnungen beidseits auf gleicher Höhe mit der Epidermis.

Wie *Nestel* (1905, pag. 97) konstatierten auch wir bifacialen Blattbau, auf der Oberseite ein 1- bis 2-schichtiges Palisadengewebe, die erste, äußere Schicht aus durchschnittlich 3—4 mal, die zweite, innere aus höchstens doppelt so hohen wie breiten Zellen; auf der Unterseite ca. gleich mächtiges, aus rundlich-ovalen Zellen aufgebautes, dichtes Schwammgewebe, welches nur an den beiden Außenseiten an die Palisaden anschließt, während im Innern, wie bei Foeniculum und Anethum weitlumiges, parenchymatisches Gewebe aus polygonalen Zellen vorhanden ist.

Eingebettet in dieses Parenchymgewebe liegen ein großes, zentrales Gefäßbündel und, wenigstens im untern Teil der Fiederblattabschnitte, zwei seitliche, kleinere Bündel.

Die Kollenchymbeläge sind nur schwach entwickelt, je ein wenigzelliger Belag ober- und unterseits des Hauptnervs und nur in der untern Zone, am Blattgrund des Fiederblattes.

Je ein Sekretkanal unterhalb der Gefäßbündel.

Haarbildungen (Tafel IV, Fig. 3):

Am Rande, in unmittelbarer Nähe der Blattbasis, sind die Epidermiszellen bisweilen zu schwach-zapfenförmigen Papillen vorgewölbt; auch an den Blattspitzen sind sie meist papillös vorgezogen.

ANWENDUNG:

Früher waren sowohl die Früchte (Fructus Mei) als auch die getrocknete Wurzel (Radix Mei; Dauci athamantici; Athamanticae; Athamantae; Anethi ursini, silvestris, tortuosi; Ursinae; Foeniculi porcini, tortuosi, ursini) gebräuchlich. Beide besitzen einen durchdringenden, gewürzhaften Geruch nach Fenchel und Bocksklee und einen scharfen, brennenden Geschmack; sie wurden ehedem, besonders die Wurzel, als Aromaticum, Stomachicum und Tonicum, bei Uteruskrankheiten, gegen Hysterie, Katarrh und Fluor albus angewendet; heute wird nur noch der Wurzel in der Tierarznei

einige Bedeutung zugemessen, und wird sie ferner vielerorts zum Ansetzen eines magenstärkenden Schnapses verwendet. Die Früchte finden sich gelegentlich als Verfälschung der Fructus Foeniculi.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Blattabschnitte haarförmig, schmal, höchstens 200 μ breit.

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig und ebenfalls über den Nerven mit gewellten Seitenwänden; Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits, alle in Längsrichtung orientiert, bis 28 μ lang und 22 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Querschnitt nieren- bis flach-herzförmig; 1- bis 2-schichtiges Palisadengewebe oberseits, Schwammgewebe unterseits, im Innern großlumiges Parenchymgewebe.

Kollenchymbeläge ober- wie unterseits des Hauptnervs, nur im untern Teil des Blattabschnittes vorhanden.

Sekretkanäle unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

Ligusticum.

Ligusticum Mutellina Crantz.

Ligusticum Mutellina Crantz = Phellandrium Mutellina L. = Aethusa Mutellina Lam. = Meum Mutellina Gaertner = Seseli Mutellina Steudel = Meon Mutellina St. Lager = Selinum Mutellina Prantl, E. H. L. Krause = Ligusticum mutellinum Clairv. = Meon Mutellinum St. Lager = Oenanthe purpurea Poiret = Mutellina purpurea Thellung = Athamanta Cretensis Baumg. = Aethusa Meum Zawadzki nec Murr. = Meum athamanticum Salzer nec Jacq. = Trinia vulgaris Grzegorzeck = Athamanta cretensis a. mutellinoides Schur = Athamanta multicaulis Schur nec DC. teste Simonkai, Alpen-Liebstock, Alpen-Mutterwurz, Muttern, Madaun.

Pflanze ausdauernd und kahl, gewürzhaft riechend, mit 10—50 cm hohem und zartgerilltem Stengel, der entweder blattlos oder mit nur 1—2 Laubblättern besetzt ist. Die Blätter sind ziemlich weich, größtenteils grundständig und langgestielt; im Umriß dreieckig, sind sie 2- bis 3-fach-fiederschnittig, die stengelständigen kleiner und weniger reich gegliedert mit länglichen, oft etwas gedunsenen, hautrandigen Scheiden und sitzend. Die letzten Zipfel der Abschnitte schmal-linealisch bis linealisch-lanzettlich. Dolden verhältnismäßig klein, 7- bis 10-strahlig, ihre Kronblätter weiß oder sehr oft rosa bis purpurn (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1301).

Auf frischen, tiefgrundigen Alpenwiesen, in der Heide, in Schneetälchen und steinigen Runsen, auf Kalk und Urgestein der Gebirge von Mittel- und Südeuropa.

Unteres Blatt:

Als Untersuchungsmaterial nahmen wir eine Fieder von 1,2 cm Länge und 0,8 cm Breite.

Flächenbilder:

Seitenwände der Epidermiszellen beider Blattseiten gewellt, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits zahlreich, fast durchwegs in Längsrichtung orientiert oder nur wenig davon abweichend, bis 40 μ lang und 30 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker aus polygonalen Zellen mit breitarmigen Ausbuchtungen und kleinern oder größern Interzellularen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Die Epidermis der Blattoberseite über den Nerven stark eingesunken, die Zellen beiderseits teils quadratisch, teils gestreckt, bis 5 mal so lang wie hoch, die Außenwände stark, die Innen- und Seitenwände schwächer verdickt, die Kutikula dünn und gefaltet. Innerhalb der untern Epidermis eine 1-schichtige Hypodermis aus großlumigen, längs-rechteckigen, abgerundeten und allseitig schwach verdickten Zellen; am Blattrand und unterseits der größern Nerven werden sie quadratisch und allseitig stärker verdickt.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits auf gleicher Höhe mit der Epidermis.

2-schichtiges Palisadengewebe oberseits, dessen obere Schicht aus durchschnittlich 5—6 mal, die untere, nur etwa halb so hohe Schicht aus ca. 2—3 mal längern wie breiten Zellen besteht; gegen die Blattspitze zu wird diese zweite Schicht schmäler, und sind die Zellen gleich bis höchstens doppelt so hoch wie breit. Unterseits dichtes Schwammgewebe aus rundlich-ovalen Zellen, diejenigen der unmittelbar an das Palisadengewebe angrenzenden Schicht großlumiger und mit ihrer Längsachse parallel zur Epidermis liegend.

Kollenchymbeläge nur beim Hauptnerv, oberseits schwach, unterseits stärker ausgebildet.

Entgegen *Nestel*'s (1905, pag. 101) Angaben, fanden wir Sekretkanäle nicht nur unter-, sondern auch oberhalb der Gefäßbündel.

Haarbildungen (Tafel V, Fig. 2):

Am Blattrand sind die Epidermiszellen in unterbrochener Reihenfolge zu kleinern oder größern Papillen vorgewölbt, wobei das an die nächsthöhere Zelle anschließende Ende jeweils stärker vorgezogen ist. Die Zellen der Blattspitzen sind ebenfalls papillös vorgewölbt.

ANWENDUNG:

Die Wurzel war ehedem als Radix Mutellinae (Mei alpini; Phellandri alpini) offizinell und wurde innnerlich gegen Aufstoßen und Kolik, bei Leber-, Nieren- und Blasenkrankheiten, bei Vergiftungen und Verschleimung der Lunge angewendet; äußerlich zu Umschlägen. Sie soll auch von den Sennen zum Würzen des Ziegerkäses benützt werden. Die frischen Blätter werden in der Küche wie Petersilie verwendet, getrocknet geben sie einen erwärmenden Tee.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Seitenwände der Epidermiszellen beider Blattseiten gewellt, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits zahlreich, fast durchwegs in Längsrichtung orientiert oder nur wenig davon abweichend, bis 40 μ lang und 30 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Innerhalb der untern Epidermis eine 1-schichtige Hypodermis.

Palisadengewebe 1-schichtig.

Kollenchymbeläge nur ober- und unterhalb des Hauptnervs.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, je in Einzahl.

Papillen am Blattrand und an den Blattspitzen (siehe Text).

Peucedanae-Angelicinae.

Angelica.

Angelica Archangelica L.

Angelica Archangelica L. = Angelica Archangelica All. = Selinum Archangelica Link = Archangelica Archangelica Karsten = Angelica sativa Miller = Archangelica sativa Besser = Angelica maior Gilib. = Angelica officinalis Mönch = Archangelica officinalis Hoffm., Engelwurz, Engel-Brustwurz, Edle Angelika, Heiliger Geist, Theriakwurzel.

Pflanze 2- bis 4-jährig in allen Teilen aromatisch duftend, mit rübenförmiger und bis armsdick werdender Wurzel. Der Stengel bis über mannshoch, am Grunde bis armsdick, stielrund und oft rotbraun überlaufen. Die Laubblätter sind hellgrün, sehr groß, die untern oft 60—90 cm lang, 3-fach-fiederschnittig und nur zuweilen unterseits an den Nerven papillös rauh. Die Abschnitte letzter Ordnung eiförmig oder eiförmig-lanzettlich und ungleich eingeschnitten-gezähnt oder -gesägt. Die obern Laubblätter sind sitzend mit sehr großen, sackartig-aufgeblasenen Scheiden. Dolden groß und halbkugelig, 15 cm und mehr im Durchmesser und bis 40-strahlig, die Kronblätter grünlich-weiß oder gelblich bis gelb (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1339).

Allgemein verbreitet im Norden (Grönland, Island, Skandinavien etc.), sowie in den Karpathen, ebenso in einer var. Himalaica Clarke, auch im Himalaya-Gebiet; in manchen Ländern angebaut und verwildert. Vorwiegend auf feuchten Wiesen, in Gebüschen und lichten Wäldern und an quelligen Stellen in Gebirgsschluchten (siehe auch *Rikli*, 1910).

Mittleres Blatt:

Zur Untersuchung gelangte ein eiförmiges, gezähntes, 5 cm langes und 3,2 cm breites Fiederblatt.

Flächenbilder:

Seitenwände der Epidermiszellen beider Blattseiten gerade bis schwach gewellt, die Kutikula gestreift. Die äußersten Zellen der Blattspitzen viel kleiner als diejenigen der Blattspreite; sie liegen außerdem noch viel tiefer als die letztern und schließen mosaikartig-gedrängt aneinander (Tafel X, Fig. 2).

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 38 μ lang und 28 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen (*Nestel*, 1905, pag. 102, und *Warncke*, 1911, pag. 22 erwähnen Stomata nur unterseits).

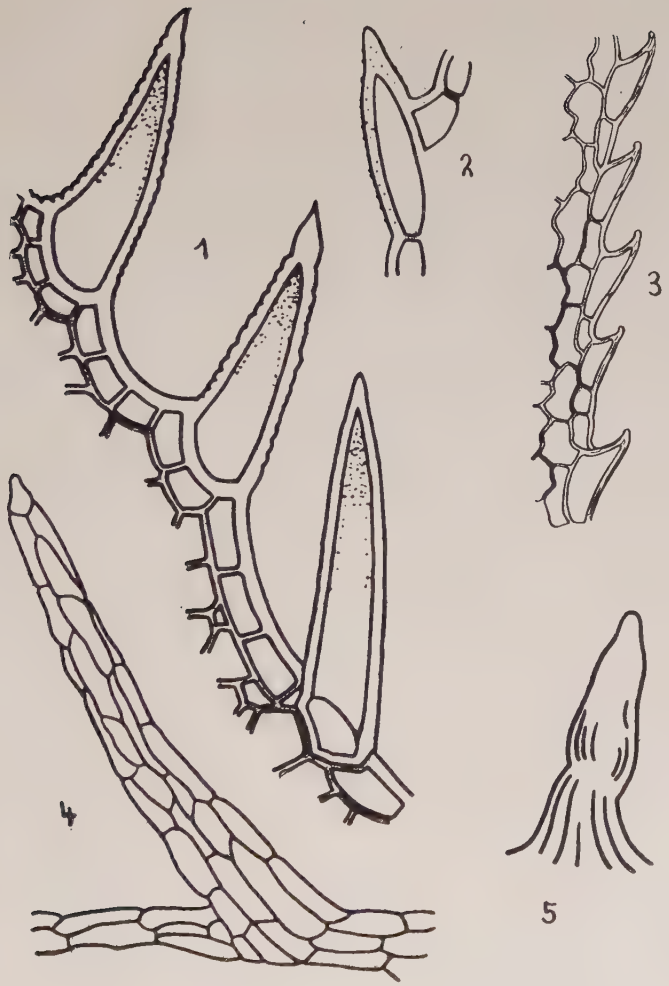
Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker aus stark verzweigten Zellen mit großen Interzellularen.

Haarbildungen s.u.

Querschnitt:

Auf der Blattober- wie -unterseite teils quadratische, teils gestreckte, bis 4 mal länger wie hohe Epidermiszellen, unterseits etwa $^1/_3$ bis höchstens $^1/_2$ so groß wie oberseits, alle mit verdickten Außenwänden und dünner, fein gefalteter Kutikula. In den Blattzähnen ist der Übergang von den großen Zellen der Blattspreite zu den kleineren, tiefer gelegenen der äußersten Blattspitze als deutlich ausgeprägter Absatz erkennbar (Tafel IX, Fig. 3).

TAFEL VIII.



1 Heracleum Sphondylium L.
2 Daucus Carota L.
3 Aethusa Cynapium L.
4 Hydrocotyle vulgaris L.
5 Silaus pratensis Bers.

Vergrößerungszahlen:
1, 3, 4, 117-fach; 2, 235-fach; 5, 350-fach.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits auf gleicher Höhe mit der Epidermis.

1- bis 2-schichtiges, sich am Blattrand bis auf die Unterseite herunterziehendes Palisadengewebe; die erste, dichte Schicht, aus durchschnittlich 5—6 mal länger wie breiten, die zweite, viel lockerere, aus nur etwa halb so hohen Zellen. Das ganze Palisadengewebe nimmt ungefähr die Hälfte bis $^2/_3$ des Gesamtquerschnittes ein, den Rest lockeres Schwammgewebe aus stark verzweigten Zellen.

Der mächtig entwickelte Hauptnerv besitzt im untern Drittel des Fiederblattes 3, im übrigen Teil 2 gesondert verlaufende Gefäßbündel, sämtliche das Hadrom gegeneinander gekehrt; sie sind getrennt voneinander durch allseitig kollenchymatisch verdicktes, etwas collabiertes Parenchymgewebe. Das Vorkommen mehrerer Gefäßbündel im Hauptnerv findet übrigens auch schon bei *Nestel* (pag. 102) seine Erwähnung.

Kollenchymbeläge finden sich bei den größern Nerven ober- und unterseits, bei den kleinern nur unterseits; diese Beläge bilden bei den ersteren oberseits einen dreieckig-stumpfen Kiel.

Sekretkanäle ober- und unterseits der Gefäßbündel, beim Hauptnerv jeweils noch mehrere solcher Kanäle im Siebteil des großen, untern Gefäßbündels.

Haarbildungen:

Oberseits, über dem Hauptnerv, sind die Epidermiszellen bisweilen zu stumpfen, höckerartigen Papillen vorgewölbt.

ANWENDUNG:

Wurzelstock und Adventivwurzeln sind als Radix Angelicae (A. sativae, hortensis; Archangelicae; Smirnii; Costi nigri; Imperatoriae sativae; Spiritus sancti; Panaci angelici; Pastinacae angelicae) offizinell; sie enthalten viel Stärke und Zucker, ebenso ätherisches Öl mit Angelicasäure und Phellandren und sind ein kräftig erregend auf Magen und Darm wirkendes Mittel; sie finden ebenso Verwendung zur Bereitung von Likören (Chartreuse, Benediktiner). Früher waren auch das Kraut, die Früchte und das ätherische Öl als Herba, Semen et Oleum Angelicae (radicis) gebräuchlich, und wurde in der Volksheilkunde die ganze Pflanze in Form von Abkochung, Aufguß, Tinktur oder Pulver gegen Katarrh, Fieber und Typhus und zur Belebung und Reizung des Magen- und Darmkanales angewendet. Außerdem werden die dicken Stengel, in Zucker eingelegt (kandiert), vielfach als magenstärkendes Mittel genossen, und in Norwegen und Lappland die Blätter als Rauchtabak verwendet.

Angelica silvestris L.

Angelica silvestris L. = Selinum silvestre Crantz = Imperatoria silvestris Lam. = Selinum Angelica Roth = Imperatoria Angelica Borkh. = Peucedanum Angelica Caruel = Angelica officinalis Schube, Wilde Brustwurz, Wald- oder Wilde Angelike, Wilde Heiliggeistwurz, Heiligenwurz, Wilde Meisterwurz.

2- bis mehrjährige Pflanze mit 50 cm bis 2 m hohem, stielrundröhrigem und meist weißlich bereiftem Stengel. Die Laubblätter sind dunkelgrün, im Umriß dreieckig und 2- bis 3-fachfiederschnittig; die untern sind gestielt, bis 60 cm lang, die obern sitzend, kleiner und weniger reich gegliedert mit großen, bauchigen und jeweils die Vegetationsspitze einhüllenden Scheiden. Die Blattabschnitte letzter Ordnung eiförmig oder elliptisch bis eiförmig-lanzettlich, bisweilen unterseits an den Nerven papillösrauh bis borstlich-flaumig. Die Dolden sind groß, gedrungen und stark gewölbt, bis 30- und mehrstrahlig, die Kronblätter weiß oder rötlich, vor dem Aufblühen oft grünlich (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1333).

In lichten Wäldern, Schluchten, feuchten Gebüschen und Moorwäldern, am Ufer von Bächen und Flüssen von ganz Europa, besonders im mittleren und nördlichen Teil stark verbreitet; ebenfalls in Kleinasien, Sibirien und verschleppt auch in Nord-Amerika (siehe auch *Rikli*, 1910).

Mittleres Blatt:

Fiederblatt von 5,5 cm Länge und 2,5 cm Breite.

Flächenbilder:

Zum Unterschied von der vorherigen Art sind hier die Wandungen der Epidermiszellen beiderseits perlschnurartig verdickt, oberseits gerade bis schwach gewellt, unterseits durchwegs gewellt.

Des weitern finden sich Spaltöffnungen nur auf der Unterseite, bis 34 μ lang und 26 μ breit, mit 3—5 Nachbarzellen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Während bei Angelica Archangelica L. die Epidermiszellen bis 4 mal so lang wie hoch sein können, sind sie bei dieser Art mehrheitlich quadratisch oder nur leicht gestreckt, nach außen rundlich vorgewölbt und zeigen in der Mitte einen kleinen, flachen, knopfartigen Aufsatz.

Die Kollenchymbeläge bilden beim Hauptnerv oberseits einen hoch-rechteckig vorstehenden Kiel; alle übrigen Merkmale verhalten sich wie bei der vorherigen Art.

Zerstreut im Mesophyll, gehäuft aber im obern Ende der Palisadenzellen durchlöcherte Rosetten, Einzelkristalle und zuweilen auch Kristallsand, zum Teil aus Hesperidin, zum Teil auch aus unbekannten Stoffen.

Haarbildungen (Tafel VI, Fig. 3):

Am Blattrand 1- bis 2-zellige, dickwandige, stumpfliche oder etwas zugespitzte Kegelhaare mit fein-warziger Kutikula; bis 140 μ lang, sind sie durchschnittlich 2—3 mal länger wie breit, sehr oft mit nach aufwärts etwas abgebogener Spitze und kleinem, rundlichem Spitzenknopf. Auf der Blattoberseite sind sie, beschränkt auf die größern Nerven, in der Form viel schlanker, bis 3-zellig und 260 μ lang, durchschnittlich 5—6 mal so lang wie breit und stehen auf dem Hauptnerv sehr oft zu 2—5 gebüschelt beisammen. Unterseits sind sie auch auf die übrigen Nerven verteilt, und finden sich vor allem auf den kleinern häufig Haare mit mehrzelligem, breitwulstigem Fuß.

ANWENDUNG:

Die Wurzel war früher als Radix Angelicae silvestris (A. minoris; Imperatoriae silvestris) gegen Brustkrankheiten und, wie Ingwer in Zucker eingemacht, als stimulierendes Mittel zur Magenstärkung und Nierenkräftigung gebräuchlich und soll noch heute in der Tierheilkunde Verwendung finden; auch soll sie sich zuweilen an Stelle der echten Engelwurz in Apotheken finden. Die jungen Stengel und Blätter werden, in Salzwasser abgekocht, als Gemüse genossen, die Früchte, in gepulvertem Zustand, zur Vertreibung des Ungeziefers auf den Kopf gestreut.

GEMEINSAME GATTUNGSMERKMALE.

Kutikula beiderseits gestreift.

Palisadengewebe 1-schichtig, zieht sich am Blattrand bis auf die Unterseite herunter.

Kollenchymbeläge beim Hauptnerv ober- und unterseits, bei den übrigen nur unterseits.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

DIFFERENZIERUNG DER ARTEN.

A. 1- bis 3-zellige, dickwandige Kegelhaare, sowohl am Blattrand als auch auf der Blattspreite; Epidermiszellen im Flächenbild perlschnurartig verdickt:

Angelica silvestris L.

B. Keine mehrzelligen Kegelhaare, höchstens stumpf-höckerartige Papillen auf der Unterseite des Hauptnervs; Epidermiszellen im Flächenbild nicht perlschnurartig verdickt:

Angelica Archangelica L.

Levisticum.

Levisticum officinale Koch.

Levisticum officinale Koch = Ligusticum Levisticum L. = Angelica Levisticum All. = Levisticum Levisticum Karsten = Hipposelinum Levisticum Britton et Rose = Angelica paludapifolia Lam. = Levisticum paludapifolia Ascherson = Ligusticum officinale Pilger = Levisticum vulgare Rchb., Mutel = Levisticum officinale var. vel subsp. cultum Thellung, Berg-Liebstöckel.

Ausdauernde und kräftige, hochwüchsige Staude mit starkem Duft nach Sellerie; sie wird 1—2 m hoch mit röhrig-stielrundem Stengel, die obersten Äste sind gegenständig oder zu 2—3 quirlig. Die Laubblätter sind dunkelgrün, etwas dicklich-fleischig und glänzend, im Umriß dreieckig-rhombisch und 3-zählig-2- bis 3-fach-fiederschnittig bis fiederig-zerschnitten. Die untern sind groß, bis 70 cm lang und ausgebreitet bis 65 cm breit, die Stengelblätter nach oben allmählich weniger reich gegliedert und kürzer gestielt, die obern sitzend, mit kurzen, hautrandigen Scheiden; die Abschnitte letzter Ordnung rhombisch-verkehrt-eiförmig und grob eingeschnitten gezähnt. Dolden mittelgroß, gewölbt und bis 12 cm im Durchmesser, die Kronblätter blaßgelb (siehe auch *Hegi,* 1927, S. 1350).

Allgemein verbreitet in einem großen Teil von Europa und Nord-Amerika, besonders in den Gebirgsgegenden, fast durchwegs angebaut in Bauerngärten und dann verwildert; wildwachsend in identischer Form mit Sicherheit nicht bekannt (siehe auch *Thellung,* 1923/24).

Mittleres Blatt:

Eine 9 cm lange und 4,5 cm breite Fieder zeigt folgende anatomische Merkmale:

Flächenbilder:

Die Epidermiszellen beider Blattseiten wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits zahlreich, bis 38 μ lang und 26 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, das Schwammgewebe in seiner äußern Schicht ebenfalls dicht, aus rundlich-ovalen, in seiner innern locker, aus verzweigten Zellen, mit größern Interzellularen.

Keine Haarbildungen.

Querschnitt:

Epidermiszellen ober- wie unterseits teils quadratisch, teils gestreckt, bis 4 mal so lang wie hoch, mit stark verdickten Außenwänden und dünner, gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen oberseits schwach, unterseits stark über die Epidermis emporgehoben.

Das ungefähr die Hälfte bis $^2/_3$ des Querschnittes einnehmende Palisadengewebe ist im Verlauf der Blattspreite 1-schichtig und besteht aus schlanken, 8—10 mal länger wie breiten Zellen; zu beiden Seiten der größern Nerven jedoch, sowie am Blattrand, wo es sich daselbst bis auf die Unterseite herunterzieht, ist deutlich noch eine zweite, viel lockerere und nur etwa halb so hohe Schicht wie die erste erkennbar. Die an die untere Epidermis angrenzende Schicht des Schwammgewebes ist sehr locker, die Zellen zum Teil quadratisch-rundlich, meist aber etwas gestreckt und senkrecht gestellt; die Zellen der innern, viel dichteren Schichten teils etwas verzweigt, mehrheitlich aber oval bis stark längsgestreckt und parallel zur Epidermis angeordnet.

Kollenchymbeläge zeigen sich nur im untern Blattdrittel, ober- wie unterseits des beidseitig bogenförmig vorstehenden Haupt- und der größern Seitennerven.

Sekretkanäle finden sich beim Hauptgefäßbündel unterseits 3 und im Siebteil bis 4, oberseits, und bei den übrigen Gefäßbündeln ober- und unterseits, je 1 solcher Kanal.

An Kristallbildungen kommen sowohl Einzelkristalle wie durchlöcherte Kristallrosetten aus Hesperidinen und andern Stoffen vor; sie sind jeweils gehäuft im obern und untern Ende der Palisadenzellen, sowie in den obern Schichten des Schwammgewebes.

ANWENDUNG:

Die heute noch als Radix Levistici (L. adulterini; Ligustici; Lybistici; Hipposelini; Silphii; Laserpitii Theophrasti, germanici, gallici, europaei; Angelicae montanae, paludifolii) offizinelle Wurzel dient vorwiegend als harntreibendes Mittel. Früher waren auch Stengel, Blätter und Früchte (Fistulae, Folia et Semen Levistici) alz Reizmittel für das Gefäß- und Nervensystem und bei Unterleibsstockungen gebräuchlich. Außerdem dient die Pflanze allein oder mit Boretsch gemischt als Einmach-Gewürz, als Zutat zu Braten und Suppen und bildet einen Hauptbestandteil der Maggi-Würze.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.
Spaltöffnungen ober- wie unterseits zahlreich, bis 38 μ lang und 26 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.
Palisadengewebe 1- bis 2-schichtig.

Kollenchymbeläge nur im untern Blattdrittel, beim Hauptnerv ober- und unterseits, bei den größern Seitennerven nur unterseits.

Sekretkanäle beim Hauptgefäßbündel unterseits 3, oberseits in Einzahl, bei den übrigen Gefäßbündeln ober- wie unterseits je in Einzahl.

Keine Haarbildungen.

Imperatoria.

Imperatoria Ostruthium L.

Imperatoria Ostruthium L. = Selinum Ostruthium Wallr. = Selinum Imperatoria Crantz = Peucedanum Imperatoria Endlicher = Imperatoria maior Lam. = Angelica officinalis Bernh. nec Mönch = Peucedanum Ostruthium Koch = Ostruthium officinale Link, Meisterwurz, Kaiserwurz, Magistranz, Ostruz.

Ausdauernde und walzliche, geringelte Ausläufer treibende, etwa 30 cm bis 1 m hoch werdende Pflanze mit starkem, würzigem Geruch nach Sellerie und Möhren. Die Blätter sind kahl oder unterseits, besonders an den Nerven, borstlich-flaumig behaart und am Rande borstig bewimpert. Die untern, bis 30 cm langen und 34 cm breiten Laubblätter sind öfter fast doppelt-3-zählig, d. h. die Abschnitte I. Ordnung gestielt und tief-, fast bis zum Grunde 3-teilig, die Lappen elliptisch bis lanzettlich. Die obern Blätter sind meist nur einfach-3-schnittig, sitzend, mit großen, aufgeblasenen Scheiden. Die Dolden groß und ziemlich flach, bis 50-strahlig, die Kronblätter weiß oder rötlich (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1397).

Allgemein verbreitet in den Alpen und den Pyrenäen, auf Gebirgswiesen, in Hochstaudenfluren, Lawinenrunsen und Grünerlengebüschen, auf Kalk- und Urgestein; vielfach auch kultiviert und dann verwildert.

Mittleres Blatt:

Unregelmäßig gezähnte, länglich-elliptische Fieder von 8,5 cm Länge und 5 cm Breite.

Flächenbilder:

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, auf der Oberseite mit perlschnurartig verdickten Seitenwänden die Kutikula gestreift; sehr oft sind die Zellen der Blattspitzen und das von ihnen daselbst eingeschlossene Mesophyll verholzt.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 35 μ lang und 27 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker aus polygonalen Zellen mit breitarmigen Ausbuchtungen und kleinern oder größern Interzellularen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen der Blattoberseite fast durchwegs gestreckt, bis 3 mal so lang wie hoch, diejenigen der Unterseite mehr quadratisch, alle mit stark verdickten Außenwänden und dünner, gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen beiderseits etwas über die Epidermis emporgehoben.

Stets 2 Schichten Palisadengewebe aus schlanken, durchschnittlich 5—6 mal länger wie breiten Zellen; dieses Gewebe nimmt ungefähr die Hälfte des Querschnittes ein und zieht sich am Blattrand bis auf die Unterseite herunter. Der Rest ist dichtes Schwammgewebe aus rundlich-ovalen Zellen, in mehreren, parallel zur Epidermis verlaufenden Schichten angeordnet. Zuweilen sind auch die an das Palisadengewebe angrenzenden Zellen senkrecht gestellt, doch müssen wir sie, da sie rundlich-oval und kaum viel länger wie breit sind, noch zum Schwammgewebe zählen.

Im Hauptnerv liegen bis zur Blattspitze hin stets 2 Gefäßbündel, das Hadrom gegeneinander gekehrt.

Kollenchymbeläge sind beidseits der oben kurz-kuppenförmig vorstehenden größern Nerven vorhanden, bei den kleinern nur unterseits.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl, sowie mehrere im Siebteil des Hauptnervs.

Haarbildungen (Tafel V, Fig. 5):

Am Blattrand 1- bis 5-, seltener mehr-zellige, dickwandige, stumpfe und etwas nach aufwärts geschwungene, bis 250 μ lange (durchschnittlich sind sie aber nur 150—180 μ lang) Haare mit längsgestreifter und feinwarziger Kutikula; sie sind an der nach außen liegenden, dem Blattrand abgekehrten Seite über der Haarbasis entweder flach-einwärts oder bauchig-auswärts gewölbt, seltener geradwandig. Auf den Nerven der Blattoberseite finden sie sich nur spärlich und sind $\pm$ säulenförmig (ca. 8—10 mal länger wie breit). Im Gegensatz dazu stehen sie auf den Nerven der Unterseite zahlreich, sind bis 15-zellig und können bis 525 μ lang werden; wie diejenige der Oberseite sind sie fast immer an ihrer Basis kurz-bauchförmig erweitert.

ANWENDUNG:

Die Meisterwurz stand früher als Heilpflanze für Menschen und Tiere in hohem Ansehen, und war als Radix (Rhizoma) Imperatoriae albae (Ostruthii; Astrutii; Asteri; Magistralis; Impera-

toris; Magistrantiae; Osterici montani; Smyrnii hortensis; Struthionis) gleich dem Kraut (Herba Imperatoriae) offizinell; sie besitzt einen durchdringend gewürzhaften Geruch, einen scharfen, bittern Geschmack und enthält im Frühjahr reichlich einen weißen, an der Luft gelblich werdenden Milchsaft. Die zerschnittene Wurzel fand in Form von Pillen, Pulvern, Dekokten oder äußerlich als Salbe bei chronischem Bronchialkatarrh, Asthma, zur Verhinderung der Eiterung von Wunden, sowie als magenstärkendes, fieber- und schweißtreibendes Mittel, namentlich auch in der Tierheilkunde, Verwendung. Der aus der Pflanze gebrannte Schnaps gilt als beliebtes Magenstärkungsmittel. Imperatoria, Angelica und Levisticum waren Bestandteile des früher viel gebrauchten Spiritus carminativus Sylvii.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, oberseits mit perlschnurartig verdickten Seitenwänden; die Kutikula gestreift; Zellen der Blattspitzen sehr oft verholzt.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 35 μ lang und 27 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 2-schichtig.

Kollenchymbeläge bei den größern Nerven ober- und unterseits, bei den kleinern nur unterseits.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

Am Blattrand 1- bis 5-zellige, dickwandige und stumpfe Haare, durchschnittlich 150—180 μ lang, auf den Nerven der Unterseite bis 15-zellige und bis 525 μ lange Haare (siehe Text).

(Vergl. auch S. 95/96 unserer Arbeit.)

Peucedanae-Ferulinae.

Peucedanum.

Peucedanum officinale L.

Peucedanum officinale L. = Selinum officinale Vest sec. Roth = Selinum Peucedanum officinale Crantz = Selinum Peucedanum Weber, Roth = Peucedanum altissimum Desf. = Peucedanum Alsaticum Poiret nec L., Echter Haarstrang, Roßfenchel, Saufenchel, Schwefelwurz, Bauern-Hirschwurz.

Ausdauernde, 60 cm bis 2 m hohe, kahle Pflanze mit starrem, hartem Stengel. Die Laubblätter gleichsam reisbesenartig, die

untern mit langem, grün- und gelblich-längsgestreiftem Stiel, 30—60 cm lang und 3- bis 6-mal 3-zählig zerschnitten; die obern weniger reich gegliedert, sitzend, mit länglichen und hautrandigen Scheiden, die allerobersten mit verkümmerter Spreite und gewöhnlich auf die etwas gedunsene Scheide reduziert. Dolden groß und flach, bis 40-strahlig, die Kronblätter blaßgelb (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1372/73).

Zerstreut auf fruchtbaren Wiesen, an Waldrändern und Rainen von Süd- und Mitteleuropa.

Mittleres Blatt:

Folgende anatomische Merkmale zeigt ein 4 cm langes und 2 mm breites Teilblatt einer mehrfach zusammengesetzten Fieder:

Flächenbilder:

Seitenwände der Epidermiszellen beider Blattseiten gerade bis leicht gewellt, diejenigen der Oberseite größtenteils, auch über den Nerven, in Querrichtung und nur am Blattrand in Längsrichtung gestreckt; die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen beiderseits zahlreich, fast kreisrund, bis 28 μ lang und 26 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker aus teils ovalen, teils verzweigten oder nur ± ausgebuchteten Zellen mit größern oder kleinern Interzellularen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt (Tafel X, Fig. 4):

Die Epidermiszellen der Ober- wie Unterseite mehrheitlich quadratisch, zuweilen auch gestreckt, bis 3 mal so lang wie hoch, mit stark verdickten Außenwänden und dünner, gefalteter Kutikula. Die obere und untere Eckzelle des senkrecht abfallenden Blattrandes jeweils allseitig stärker verdickt und vorgewölbt.

Spaltöffnungen beiderseits leicht über die Epidermis emporgehoben.

Das Palisadengewebe ist 1- bis 2-schichtig, nimmt ungefähr $^1/_3$ des Gesamtquerschnittes ein und zieht sich am Blattrand bis auf die Unterseite herunter; die Zellen der obern Schicht sind durchschnittlich 6—8 mal länger wie breit, diejenigen der untern nur etwa halb so lang. Im Gegensatz zu allen andern von uns behandelten Umbelliferen, zieht sich hier das Palisadengewebe durchgehend von einem Blattrand zum andern, ohne durch die Gefäßbündel unterbrochen zu werden. Das ungefähr doppelt so mächtige Schwammgewebe ist aus 2 verschiedenen, gleich hohen Gewebeschichten aufgebaut, die obere aus großlumigen, längsovalen und parallel zur Epidermis liegenden Zellen, die untere aus sehr verschieden gestalteten, teils rundlich-ovalen, teils aber auch ± rechteckigen und senkrecht gestellten, dabei bis doppelt

so langen wie hohen, bisweilen aber auch mit kleinern oder größern Ausbuchtungen versehenen Zellen.

Kollenchymbeläge finden sich sowohl in der dreieckig-vorstehenden Unterseite des Hauptnervs, wie auch an der obern und untern Ecke des Blattrandes.

Sekretkanäle finden sich beim Hauptgefäßbündel ober- und unterhalb, bei den übrigen nur unterhalb, je in Einzahl.

Haarbildungen (Tafel V, Fig. 3):

Am Blattrand sind die Epidermiszellen zu stufenartig nach aufwärts verlaufenden Papillen vorgewölbt.

ANWENDUNG:

Wurzel und Früchte waren ehedem als Radix (Rhizoma) et Semen Peucedani (P. germanici, officinalis, vulgaris; Foeniculi porcini; Caudae porcinae; Bonus Genius; Bonus Daemon; Anethi coelestis; Pinastellae) als harn- und schweißtreibendes Mittel gebräuchlich. Auch der im Frühjahr durch Einschnitte in die Wurzel gewonnene, harzige Milchsaft, der Baldriansäure und Bitterstoffe (Peucedanin etc.) enthält, wurde frisch oder eingetrocknet als Gummi Peucedani, ähnlich wie Ammoniak-Gummi, als Arzneimittel gebraucht. Auch Auszüge aus dem Kraut fanden Verwendung (Diureticum).

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beider Blattseiten geradwandig bis gewellt, diejenigen der Oberseite, außer am Blattrand, größtenteils in Querrichtung gestreckt; die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen beiderseits zahlreich, fast kreisrund, bis 28 μ lang und 26 μ breit, mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 1- bis 2-schichtig, wird in seinem ganzen Verlauf nicht durch etwelche Gefäßbündel unterbrochen.

Kollenchymbeläge nur unterseits des Hauptnervs und an der obern und untern Ecke des Blattrandes.

Sekretkanäle beim Hauptgefäßbündel ober- und unterhalb, bei den übrigen nur unterhalb, je in Einzahl.

Am Blattrand stufenartig nach aufwärts verlaufende Papillen.

Spezieller Beitrag.

Um die Aufnahme von Peucedanum Ostruthium in unserer Arbeit als Imperatoria Ostruthium zu rechtfertigen, geben wir in Kürze sowohl die gemeinschaftlichen wie auch die unterschiedlichen Merkmale zwischen Imperatoria und Peucedanum wieder.

I. Gemeinschaftliche Merkmale.

Kutikula beiderseits gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits.

II. Differenzierungs-Merkmale.

Mehrzellige Haare am Blattrand und auf der Spreite.

Epidermiszellen beider Blattseiten wellig-buchtig, oberseits perlschnurartig verdickt.

Palisadengewebe durchgehend 2-schichtig.

Hauptnerv mit 2 Gefäßbündeln, beiderseits vorstehend.

Kollenchym ober- wie unterseits der größern und nur unterseits der kleinern Nerven.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, je in Einzahl.

Imperatoria Ostruthium L.

Nur kurze Papillen am Blattrand.

Seitenwände der Epidermiszellen beider Blattseiten gerade bis leicht gewellt, oberseits, auch über den Nerven, fast durchgehend quer gestreckt.

Palisadengewebe 1- bis 2-schichtig, wird in seinem Verlauf nicht durch die Gefäßbündel unterbrochen.

Hauptnerv normal gebildet, mit einem Gefäßbündel, nur unterseits vorstehend.

Kollenchym nur unterhalb des Hauptnervs und an den beiden Kanten des senkrecht abfallenden Blattrandes.

Sekretkanäle beim Hauptgefäßbündel ober- wie unterseits, je in Einzahl.

Peucedanum officinale L.

Pastinaca.

Pastinaca sativa L.

Pastinaca sativa L. = Peucedanum sativum S. Watson, Bentham et Hooker = Selinum pastinaca Crantz = Anethum Pastinaca Wibel = Peucedanum Pastinaca Baillon, Beck = Heracleum polyphyllum Peterm. = Pastinaca Germanica Kirschleger = Pastinaca vulgaris Bubani, Gemeiner Pastinak, Hammelmöhre, Hirschmöhre, Welscher Petersil.

Die zweijährige, 30—100 cm hohe Pflanze besitzt eine rübenförmig verdickte Wurzel mit Möhrengeruch und einen kantig-gefurchten, rauhen bis grauflaumig-zottigen Stengel, dessen obere Äste gegenständig oder quirlig sind. Die Laubblätter sind meist einfach-, selten doppelt-fiederschnittig mit etwa 2—7 Paaren behaarter Seitenabschnitte. Die untern Blätter sind stets kurzgestielt, die mittleren sitzend, mit schmalen Scheiden, die obersten meist bis auf die spreitenlose Scheide verkümmert. Dolden mäßig groß, 5- bis 15-strahlig, die Kronblätter goldgelb (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1406).

Allgemein verbreitet fast in ganz Europa mit Ausmahme des hohen Norden, im Kaukasus und in West-Sibirien, in trockenen Wiesen, an Wegrändern und auf Schuttstellen, vorzugsweise auf Lehmboden.

Mittleres Blatt:

Unserer Untersuchung lag ein 5 cm langes und 1,5 cm breites, ungleich-kerbsägiges Fiederblatt zu Grunde.

Flächenbilder:

Auf beiden Blattseiten wellig-buchtige Epidermiszellen mit gestreifter Kutikula; diejenigen der kuppenförmigen Blattzahnspitzen ± quadratisch, geradwandig und allseitig stark verdickt.

Spaltöffnungen beiderseits zahlreich, oberseits bis 30 μ lang und 20 μ breit, unterseits bis 38 μ lang und 26 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker aus polygonalen Zellen mit breitarmigen Ausbuchtungen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen der Blattoberseite teils quadratisch, teils gestreckt, bis 3 mal so lang wie hoch, diejenigen der Unterseite gleich gebaut, aber nur etwa $^1/_3$ so groß, alle mit stark verdickten Außenwänden und dünner, gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen beiderseits über die Epidermis emporgehoben.

Palisadengewebe 1-schichtig, sich am Blattrand bis auf die Unterseite herumziehend, die Zellen schlank, durchschnittlich 6—8 mal länger wie breit. Das Schwammgewebe gleich hoch und locker, aus verzweigten Zellen aufgebaut.

Kollenchymbeläge finden sich nur ober- und unterseits des Hauptnervs; derselbe steht auf der Oberseite kurz-kuppenförmig, auf der Unterseite groß-bogenförmig vor, und nimmt an letzterer Stelle der Kollenchymbelag nicht die ganze, sondern nur den untersten Teil der Vorwölbung ein; auch findet sich, besonders in den untern Blättern, am Blattrand ein kleiner, etwas nach oben

hin verschobener, 2- bis 3-zelliger Kollenchymbelag. Bei gelappten Blättern besitzen auch die ihnen entsprechenden großen Seitennerven einen ober- wie unterseitigen Belag.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, durchschnittlich in Einzahl, beim Hauptgefäßbündel jedoch zuweilen unterseits bis zu 3 und auch im Siebteil meist mehrere kleine Kanäle.

Haarbildungen:

Am Blattrand 1-zellige, dickwandige und zugespitzte Kegelhaare mit warziger Kutikula. Sie sind meist leicht nach aufwärts abgebogen, am Grunde breit, ± bauchig erweitert und in einem mehrzelligen, etwas emporgehobenen Fuß-Polster sitzend. Von etwas plumpem Aussehen, haben sie eine durchschnittliche Länge von 140—150 μ, wobei sie etwa 2—3-, seltener bis 5 mal länger wie breit sind. Gewöhnlich wird die nach den Spitzen zu verlaufende Reihe der Haare in fast regelmäßigen Abständen durch je 1 größeres Haar (ganz selten 2 oder mehrere) unterbrochen. Auf der Blattspreite und den Nerven sind die Haare viel schlanker, mehr säulenartig, von oben bis unten fast gleich breit, nur gerade über der Ansatzstelle etwas bauchig erweitert, bis 300 μ lang und durchschnittlich 20 mal länger wie breit. Während sie auf der Oberseite von der Spitze des Fiederblattes nach der Basis hin an Größe zunehmen, sind sie auf der Unterseite durchschnittlich überall gleich groß.

ANWENDUNG:

Wurzel und Früchte waren früher als Radix et Semen Pastinacae sativae (P. silvestris; Elaphobosci sativa; Staphylini; Cariatae; Rusticae) in der Heilkunde als harnteibendes oder schmerzstillendes Mittel (Zahnschmerzen), gegen Fieber und Schwindsucht gebräuchlich; noch heute wird die Wurzel oder ihr Saft in alkoholischen Auszügen beim Volke als magenstärkendes Mittel geschätzt. Die süß- und gewürzhaft schmeckende Wurzel der Kulturform liefert ein nahrhaftes Gemüse und diente zur Herstellung von Zucker und Branntwein; in Irland wird sie, mit Hopfen gekocht, zu Bier vergoren. Die jungen Stengel und Blätter werden als Gemüse oder Salat genossen, die Früchte, sonst wie Dill in der Küche verwendet, als Kaffee-Ersatz empfohlen.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beider Blattseiten wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen beiderseits zahlreich, oberseits bis 30 μ lang und 20 μ breit, unterseits bis 38 μ lang und 26 μ breit, alle mit 3—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 1-schichtig.

Kollenchymbeläge nur ober- und unterseits des Hauptnervs, bisweilen auch am Blattrand.

Sekretkanäle beim Hauptnerv oberseits in Einzahl, unterseits 1—3, bei den übrigen je 1 Kanal ober- und unterseits.

1-zellige, dickwandige und zugespitzte Haare, am Blattrand plump-kegelförmig, ca. 150 μ lang, auf den Spreiten mehr säulenartig, bis 300 μ lang (siehe Text).

Peucedanae-Tordylinae.

Heracleum.

Heracleum Sphondylium L.

Heracleum Sphondylium L. = Heracleum Sibiricum Hartman = Heracleum protheiforme Crantz = Sphondylium Branca Mönch = Heracleum branca ursina All. = Heracleum branca ursina off. Crantz ex All. = Sphondylium Branca-ursina Hoffm., Wiesen-Bärenklau, Unechte Bärenklau, Heilkraut.

Pflanze zweijährig bis ausdauernd, in allen Teilen unangenehm riechend, die Grundachse spindelförmig-ästig, der Stengel 50 cm bis mannshoch, kantig-gefurcht, mit meist rückwärts gerichteten Borstenhaaren und an den Knoten mit einem besonders auffälligen Borstenkranz. Die Laubblätter in Zerteilung und Behaarung äußerst veränderlich, die untern groß und bis 60 cm lang, die obern mit weit-bauchigen Scheiden sitzend; bald sind alle ungeteilt und nur ± handförmig gelappt, bald sind die Grundblätter ungeteilt und die Stengelblätter fiederschnittig, dann wieder alle Laubblätter fiederschnittig mit 3—5 verschieden gestalteten Abschnitten. Die Behaarung der Blätter ist auf der Oberseite fast durchwegs ziemlich lang und weich, am Blattrand und auf der Unterseite, besonders an den stärkeren Nerven, mehr borstig. Dolden groß, etwa 20 cm im Durchmesser, flach, die Kronblätter weiß oder gelblich, auch grüngelb, rosa bis bläulich (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1428/29).

Verbreitet fast in ganz Europa, in West- und Nord-Asien und im westlichen Nord-Afrika, in Wiesen, an Weg- und Waldrändern und an steinigen Felshängen.

Mittleres Blatt:

Untersucht wurde ein mehrfach gelapptes Fiederblatt von 9,5 cm Länge und 7,5 cm Breite.

Flächenbilder:

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, ihre Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich (*Nestel*, 1905, pag. 111, erwähnt nur unterseits), bis 30 μ lang und 23 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker aus stark verzweigten Zellen mit großen Interzellularen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen sind über der Blattspreite mehrheitlich gestreckt, bis 4 mal länger wie hoch, gegen den Blattrand hin ausschließlich quadratisch, die der Unterseite gleich gestaltet, ungefähr $^1/_3$ so groß; alle Zellen mit stark verdickten Außenwänden und dünner, gefalteter Kutikula.

Spaltöffnungen beiderseits leicht über die Epidermis emporgehoben.

Das 1-schichtige Palisadengewebe nimmt ungefähr $^1/_3$ bis die Hälfte des Querschnittes ein und zieht sich am Blattrand nicht ganz bis zur Unterseite herunter. In der obern Hälfte des Fiederblattes sind die Zellen schlank, durchschnittlich 4—6 mal, in der untern mehr gedrungen, höchstens 2—3 mal länger wie breit. Anschließend dichtes Schwammgewebe in zur Epidermis parallelen Schichten angeordnet.

Der Hauptnerv und die in die Seitenlappen einmündenden, großen Nerven sind unterseits mächtig entwickelt; ersterer enthält an der Basis bis 11, größtenteils peripher gelegene Gefäßbündel (Tafel IX, Fig. 1), deren Zahl sich gegen die Spitze hin bis auf ein einziges reduziert. Jedes an der Peripherie gelegene Gefäßbündel, sowie dasjenige der Oberseite, besitzt einen selbständigen, halbmondförmigen Kollenchymbelag und zwischen Belag und Bündel je einen Sekretkanal. Jedem Gefäßbündel und Belag entspricht an der Außenseite des Hauptnervs eine Erhöhung, die sich als Längs-Riefe von der Blattbasis bis zur Blattspitze hinzieht. Die in die Lappen einmündenden großen Seitennerven besitzen an ihrem Ursprung 3 Gefäßbündel, ihre Zahl reduziert sich im weitern Verlauf ebenfalls bis auf ein einziges. Stets ist auch oberseits ein Sekretkanal vorhanden, wie übrigens auch bei den kleinern Nerven.

Haarbildungen (Tafel VIII, Fig. 1):

Am Blattrand 1-zellige, eckzahnförmige und lang zugespitzte, ± plumpe Borstenhaare mit dicker Wandung und warziger Kutikula. Sie sind stets nach den Blattspitzen hin etwas abgebogen, besitzen einen grobkörnigen Inhalt, sind durchschnittlich

150 μ lang und 2—3 mal länger wie breit und stehen in einem mehrzelligen Fuß-Polster.

Oberseits auf der Blattspreite mächtige und senkrecht abstehende Säulenhaare; sie sind ebenfalls 1-zellig, werden bis 820 μ lang, sind durchschnittlich 5—7 mal länger wie breit, und haben eine dünnere Wandung wie die des Blattrandes; auch stehen sie meist vereinzelt und auf der Spreite, höchst selten auf den Nerven, auf denen sich nur viel kleinere Haare finden. Auf der Unterseite sind die Haare viel zahlreicher, stehen in allen Größen wirr durcheinander, sowohl auf der Spreite wie auf den Nerven; sie sind viel schlanker, durchschnittlich 12—15 mal länger wie breit, wobei die längsten bis 2,75 mm lang werden bei einer Breite von 70—80 μ.

ANWENDUNG:

Die scharf-bitterlich schmeckenden Blätter und die einen scharfen, gelblichen Saft führende Wurzel waren früher als Herba et Radix Brancae ursinae Germanicae (B. ursi spuriae; Sphondylii; Heraclei; Pseudo-Acanthi; Acanthi vulgaris; Pastinacae silvestris; Chamaeplantani; Chocodani sphondylis; Nisyris; Panacis silvestris; Phalangi; Rutinalis; Plantae ursinae; Plantanellae; Verticillaris) in der Heilkunde gebräuchlich und wurden innerlich gegen Durchfälle und Darmkolik, äußerlich, erweichend, gegen Geschwülste angewendet. Ebenso gilt die Wurzel gegen Epilepsie und Dysenterie. Aus den in Wasser gekochten Blättern und Früchten wird außerdem noch, nach *Hartwich* (1911), in den slavischen Ländern ein alkoholisches Getränk hergestellt.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beider Blattseiten wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 30 μ lang und 23 μ breit, mit 3—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 1-schichtig, zieht sich am Blattrand nicht ganz bis auf die Unterseite herunter.

Hauptnerv und große Seitennerven mit mehreren Gefäßbündeln (siehe Text).

Kollenchymbeläge ober- wie unterseits der Nerven.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel (Ausnahme: der Hauptnerv).

Am Blattrand eckzahnförmige, ca. 150 μ lange, zugespitzte Borstenhaare, auf der Spreite mächtige und bis 2,75 mm lange Säulenhaare; alle 1-zellig und mit warziger Kutikula (siehe auch Text).

TAFEL IX.

1 Heracleum Sphondylium L.
2 Bupleurum falcatum L.
3 Angelica Archangelica L.
4 Eryngium campestre L.
5 Pimpinella Anisum L.

Laserpitieae.

Siler.

Siler montanum Crantz, All.

Siler montanum Crantz, All. = Laserpitium Siler L. = Laserpitium montanum Lam. = Laserpitium Garganicum B minor Ten. = Laserpitium Siler a. typicum Borbas, Paoletti, Echter Bergkümmel, Bergsiler, Zinnkraut, Welscher Liebstöckel.

Ausdauernde und kräftige, 30—150 cm hohe Pflanze mit feingerilltem Stengel. Die Grund- und untern Stengelblätter sehr groß, bis 1 m lang, im Umriß breit-dreieckig und 4-fach-fiederschnittig; die Abschnitte sind öfter etwas lederig, seegrünlich, ungeteilt oder 2- bis 3-spaltig, die Lappen länglich-elliptisch. Die obern Stengelblätter sitzend, mit weiten, etwas bauchigen und hautrandigen Scheiden, die obersten oft nur 3-schnittig oder gar ungeteilt. Dolden groß, bis 25 cm im Durchmesser, die Kronblätter weiß (siehe auch *Hegi*, 1927, S. 1468).

In den Gebirgen von Süd- und Mittel-Europa, vorwiegend an sonnigen, steinigen Bergabhängen, auf trockenen Bergwiesen und steinigem Heideland, besonders auf Kalk.

Mittleres Blatt:

Folgende anatomische Befunde zeigt eine stumpf-lanzettliche, in der Mitte verbreiterte Fieder von 6 cm Länge und 1,2 cm Breite:

Flächenbilder:

Die Epidermiszellen beider Blattseiten im Umriß geradwandig bis schwach gewellt, die Kutikula glatt.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits zahlreich, fast kreisrund, bis 22 μ lang und 21 μ breit, mit 2 ungleich großen, längs des Spaltes liegenden Nebenzellen.

Palisaden- und Schwammgewebe dicht, letzteres aus rundlich-ovalen Zellen.

Keine Haarbildungen.

Querschnitt:

Die ober- wie unterseits gleich hohen Epidermiszellen zum Teil quadratisch, mehrheitlich aber gestreckt, bis 4 mal länger wie hoch, mit allseits gleichmäßig, aber nur schwach verdickten Wandungen und dünner, glatter Kutikula.

Spaltöffnungen beiderseits auf gleicher Höhe mit der Epidermis.

Ungefähr $^1/_3$ des Mesophylls ist 1-schichtiges Palisadengewebe aus 5—6 mal länger wie breiten, der Rest Schwammgewebe aus rundlich-ovalen Zellen.

Kollenchymbeläge ober- wie unterseits der beidseitig rundlich-bogenförmig vorstehenden größern Nerven, sowie am Blattrand.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, je in Einzahl, ebenfalls mehrere im Siebteil des Hauptgefäßbündels.

Hesperidin findet sich in Form von Einzelkristallen in der Epidermis und als Kristallsand im Palisaden- und Schwammgewebe.

ANWENDUNG:

Die Früchte besitzen einen starken Duft nach Kümmel, einen scharf-bitterlichen Geschmack und geben bei der Destillation ein wohlriechendes, blaues, ätherisches Öl, dessen Farbe sich auch dem in Ober-Österreich daraus bereiteten Likör mitteilt. Früchte und Wurzel (Semen et Radix Sileris montani; Seseleos; Seseli; Laserpitii Sileris) waren als erwärmendes und harntreibendes Mittel gebräuchlich, und wird heute noch bisweilen letztere von den Gebirgsbewohnern als Kaumittel gegen Zahnschmerz und als Gewürz verwendet.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beider Blattseiten im Umriß geradwandig bis schwach gewellt, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen ober- wie unterseits zahlreich, fast kreisrund, bis 22 μ lang und 21 μ breit, mit 2 ungleich großen, längs des Spaltes liegenden Nebenzellen.

Palisadengewebe 1-schichtig.

Kollenchymbeläge ober- wie unterseits der größern Nerven, sowie am Blattrand.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, je in Einzahl, ebenso mehrere im Siebteil des Hauptgefäßbündels.

Keine Haarbildungen.

Laserpitium.

Laserpitium latifolium L.

Laserpitium latifolium L. = Laserpitium Chironium Suter = Laserpitium trilobum Murith. Breites Laserkraut, Weißer Enzian (Tafel II, Fig. 7).

Ausdauernde, hochwüchsige und kräftige, 60—150 cm hoch werdende Pflanze mit feingerilltem Stengel und starkwürzigem

Geruch. Die untern Laubblätter sind groß und gestielt, im Umriß dreieckig, 2- bis 3-fach-fiederschnittig, die Abschnitte letzter Ordnung 3—10 cm lang und 2—6 cm breit, meist breit-eiförmig, stumpflich. Alle Blättchen ziemlich derb, oberseits glänzend, unterseits matter, am Rande grob gesägt. Die obern Laubblätter sind sitzend, mit bauchigen, etwas hautrandigen Scheiden. Dolden groß und vielstrahlig, die Blüten weiß oder purpurn (siehe auch *Hegi,* 1927, S. 1477).

Allgemein verbreitet im größten Teil von Europa, an felsig-buschigen Berghängen, auf Bachschotter und Bergwiesen, in lichten, trockenen Bergwäldern.

Mittleres Blatt:

Untersucht wurde ein 3 cm langes und 2,5 cm breites, länglich-eiförmiges Fiederblatt.

Flächenbilder:

Die Epidermiszellen ober- wie unterseits mit fast durchwegs geraden oder nur leicht gebogenen, dazu perlschnurartig verdickten Seitenwänden und sehr fein gestreifter Kutikula. Die Zellen des Blattrandes sehr stark verdickt, derselbe gewellt mit nach den Spitzen zu gerichteten Wellenhügeln (Tafel X, Fig. 3).

Spaltöffnungen oberseits spärlich, ± rundlich, bis 24 μ lang und 22 μ breit, unterseits zahlreich, teils ebenfalls rundlich und gleich groß wie auf der Oberseite, teils aber auch langgestreckt, fast doppelt so lang (42 μ) wie breit (23 μ), mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe dicht, Schwammgewebe locker aus mehrheitlich rundlich-ovalen, bisweilen aber auch länglich-gestreckten oder schwach ausgebuchteten Zellen.

Keine Haarbildungen.

Querschnitt:

Die Zellen der obern Epidermis mehrheitlich quadratisch, zuweilen aber auch gestreckt, bis 3 mal so lang wie hoch, ihre Außenwände stark-, ihre Innen- und Seitenwände schwächer verdickt, die Kutikula dünn und gefaltet. Gegen den Blattrand zu und um denselben herum sind die Epidermiszellen größer, fast durchwegs quadratisch oder in radialer Richtung etwas gestreckt und allseitig stark verdickt.

Spaltöffnungen auf gleicher Höhe mit der Epidermis.

1- bis 2-schichtiges Palisadengewebe oberseits (*Nestel,* 1905, pag. 115, erwähnt nur 1 Schicht), welches ungefähr die Hälfte bis $^2/_3$ des Querschnitts einnimmt und sich am Blattrand nicht ganz bis auf die Unterseite herunterzieht; die Zellen der obern Schicht schlank, durchschnittlich 8—10 mal länger wie breit, die-

jenigen der untern, viel kleinern Schicht, meist nur schwach gestreckt und senkrecht gestellt. Schwammgewebe dicht aus rundlich-ovalen Zellen.

Kollenchymbeläge finden sich ober- wie unterseits des auf der Oberseite kurz-kuppenförmig vorstehenden Hauptnervs, sowie auch der großen Seitennerven.

Die kleinern Nerven nur unterseits mit einem Belag, die darüber liegende Epidermis oberseits stark, unterseits etwas schwächer eingesunken. Ebenfalls am Blattrand 1—2 Schichten allseitig stark kollenchymatisch verdickter Zellen.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl, sowie mehrere im Siebteil des Hauptnervs.

Kleine Einzelkristalle in den Palisadenzellen.

ANWENDUNG:

Die Pflanze war ehedem unter dem Namen „Gentiana alba" oder „Cervaria alba" (Cervaria nigra = Peucedanum Cervaria) als Heilpflanze sehr geschätzt. Die stark würzig und bitterlich schmeckende Wurzel, welche Harzgummi und einen Bitterstoff (Laserpitin) enthält, wurde als Radix Gentianae albae (Cervariae albae, maioris; Laserpitii albi; Libanotidis) in den Apotheken geführt und galt als tonisch-reizendes, harntreibendes, magenstärkendes und abführendes Mittel; auch soll sie jetzt noch als Verfälschung der echten Radix Gentianae vorkommen. Die stark würzigen Früchte wurden als Semen Seseleos aethiopici (Laserpitii albi, latifolii) ähnlich wie die Wurzel angewendet. Heute wird die Pflanze höchstens noch in der Tierheilkunde oder von Land- und Bergbewohnern als magenstärkendes Mittel verwendet.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Blattrand stark gewellt mit nach den Spitzen zu gerichteten Wellenhügeln.

Epidermiszellen beiderseits mit fast durchwegs geraden oder nur leicht gewellten, perlschnurartig verdickten Seitenwänden.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, ± rundlich, bis 24 μ lang und 22 μ breit, unterseits zahlreich, teils ebenfalls rundlich und gleich groß wie auf der Oberseite, teils aber auch langgestreckt, fast doppelt so lang (42 μ) wie breit (23 μ), mit 2—4 Nachbarzellen.

Palisadengewebe 1- bis 2-schichtig, zieht sich am Blattrand nicht ganz bis auf die Unterseite herunter.

Kollenchymbeläge ober- wie unterseits der größern und nur unterseits der kleinern Nerven, sowie am Blattrand.

Sekretkanäle ober- und unterhalb der Gefäßbündel.

Keine Haarbildungen.

Dauceae.

Daucus.

Daucus Carota L. em. Paoletti.

Daucus Carota L. em. Paoletti = Daucus Gingidium L. = Daucus communis Rouy et Camus, Gemeine Mohrrübe, Möhre, Gelbe Rübe.

Meist zweijährige, 50—80 cm hohe Pflanze mit einfachem oder ästigem, gefurchtem und borstig behaartem Stengel. Die Wurzel bei der Wildform spindelförmig und weißlich, bei der Kulturform fleischig verdickt und gelb bis dunkelrot gefärbt. Die Laubblätter sind doppelt- bis 4-fach-fiederschnittig, im Umriß dreieckig oder eiförmig bis länglich, die untern gestielt, die obern sitzend, mit länglichen, weiß-hautrandigen Scheiden. Die Dolden mittelgroß, flach oder gewölbt, zur Fruchtzeit meist nestartig zusammengezogen, die Kronblätter weiß bis purpurn (siehe auch *Hegi,* 1927, S. 1509).

Allgemein verbreitet fast in ganz Europa und Südwest-Asien, verschleppt und verwildert im südlichen Afrika, in Amerika und Australien; angebaut in den gemäßigten Gebieten der ganzen Erde. Überall häufig, in trockenen und feuchten Magerwiesen, auf Grasplätzen, an Dämmen, Weg- und Ackerrändern; außerdem überall in Gärten und Feldern (in der subsp. sativus) der fleischigen, eßbaren Wurzel wegen als Gemüsepflanze angebaut.

I. Kulturform:

Mittleres Blatt:

An einer mehrfach gelappten, 3,5 cm langen und 1,5 cm breiten Fieder lassen sich folgende anatomische Merkmale feststellen:

Flächenbilder:

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 35 μ lang und 18 μ breit, mit 2 ungleich großen, an den Polenden liegenden Nebenzellen.

Palisadengewebe auf beiden Blattseiten vorhanden und dicht, Schwammgewebe locker aus rundlich-ovalen Zellen.

Haarbildungen s. u.

Querschnitt:

Die Epidermiszellen beider Blattseiten mehrheitlich quadratisch bis fast rundlich-kugelig, seltener etwas gestreckt, bis etwa doppelt so lang wie hoch, mit äußerst stark verdickten Außen- und unverdickten, tief in das darunter liegende Gewebe hineinhängenden Innenwänden; die Verdickung der Außenwände nimmt zuweilen bis die Hälfte des gesamten Zellumens ein, und besitzen diese Wandungen am Blattrand in der Regel nach außen zapfenartige Vorwölbungen. Die Kutikula beiderseits dünn und fein gefaltet.

Spaltöffnungen oberseits auf gleicher Höhe mit der Epidermis, unterseits schwach emporgehoben.

Durchgehend unifacialer Blattbau, ober- wie unterseits ein 2-schichtiges Palisadengewebe, das in der Mitte nur eine einzige Schicht lockeres Schwammgewebe aus rundlich-ovalen Zellen frei läßt. Dieses Palisadengewebe zieht sich auch am Blattrand ohne jeglichen Unterbruch von oben nach unten durch und wird in seinem ganzen Verlauf nur vom Hauptnerv und den großen Seitennerven unterbrochen. Die Zellen der äußern Schicht sind ungefähr 3—4 mal länger wie hoch, die der innern, nur halb so hohen, entsprechend kleiner.

Kollenchymbeläge ober- wie unterseits des Hauptnervs und nur unterseits der Seitennerven I. Ordnung, die übrigen ohne Belag.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

Haarbildungen (Tafel VIII, Fig. 2):

Vorwiegend in der Nähe der Blattspitzen, sowohl am Blattrand als auch ober- und unterseits auf den Randnerven, vereinzelt und weit voneinander abstehend, 1-zellige, äußerst dickwandige und zugespitzte Haare mit warziger Kutikula; sie sind bis 130 μ lang, stets nach den Blattspitzen zu gerichtet, von etwas länglich-tonnenförmiger Gestalt und durchschnittlich 3—4 mal länger wie breit. Auf der Blattoberseite sind sie äußerst spärlich, zahlreicher hingegen, aber ebenfalls vereinzelt, auf der Blattunterseite auf Haupt- und großen Seitennerven; sie sind daselbst bis 320 μ lang und ungefähr 6—8 mal länger wie breit. Ebenfalls an den Blattspitzen ein etwas seitlich aufgesetztes Haar.

II. Wilde Form:

Gleicher Blattbau wie bei der Kulturform, jedoch sind die Blätter durchschnittlich etwas stärker behaart, und finden sich auch auf der Oberseite häufiger Haarbildungen. In der Regel sind die Haare auch länger, bis 440 μ lang.

ANWENDUNG:

Die Verwendungen der Möhrenpflanze in der Volksmedizin sind mannigfaltig. So soll die scharf-gewürzhaft schmeckende Wurzel der Wildform (Radix Dauci silvestris) harntreibend und aphrodisisch wirken, wogegen die süße der Gartenmöhre (Radix Dauci sativi) als linderndes, zugleich auflösendes und gelinde reizendes, sowie roh (Radix Dauci recens) und nüchtern genossen als wurmwidriges Heilmittel, besonders gegen Askariden, gilt. Der ausgepreßte und zur Honigkonsistenz eingekochte Saft (Roob Dauci) findet als schleimlösendes und gelinde harntreibendes Heilmittel sowie als Wurmmittel für Kinder gegen Oxyuren Verwendung. Das Kraut (Folia Dauci sativi) wird, zerrieben und mit Honig vermischt, zur Heilung auf Geschwüre gelegt. Die scharf-gewürzhaft riechenden und außerdem noch bitterlich schmeckenden Früchte der Wildform werden als Semen Dauci silvestris (D. germanicae; Carottae; Pastinacae silvestris) gegen Wassersucht und Harnbeschwerden angewendet. Bekannt ist auch die Verwendung der fleischigen Wurzel in der Küche und der gerösteten als Kaffeesurrogat.

ERKENNUNGSMERKMALE.

Epidermiszellen beiderseits wellig-buchtig, die Kutikula gestreift.

Spaltöffnungen oberseits spärlich, unterseits zahlreich, bis 35 μ lang und 18 μ breit, mit 2 ungleich großen, an den Polenden liegenden Nebenzellen.

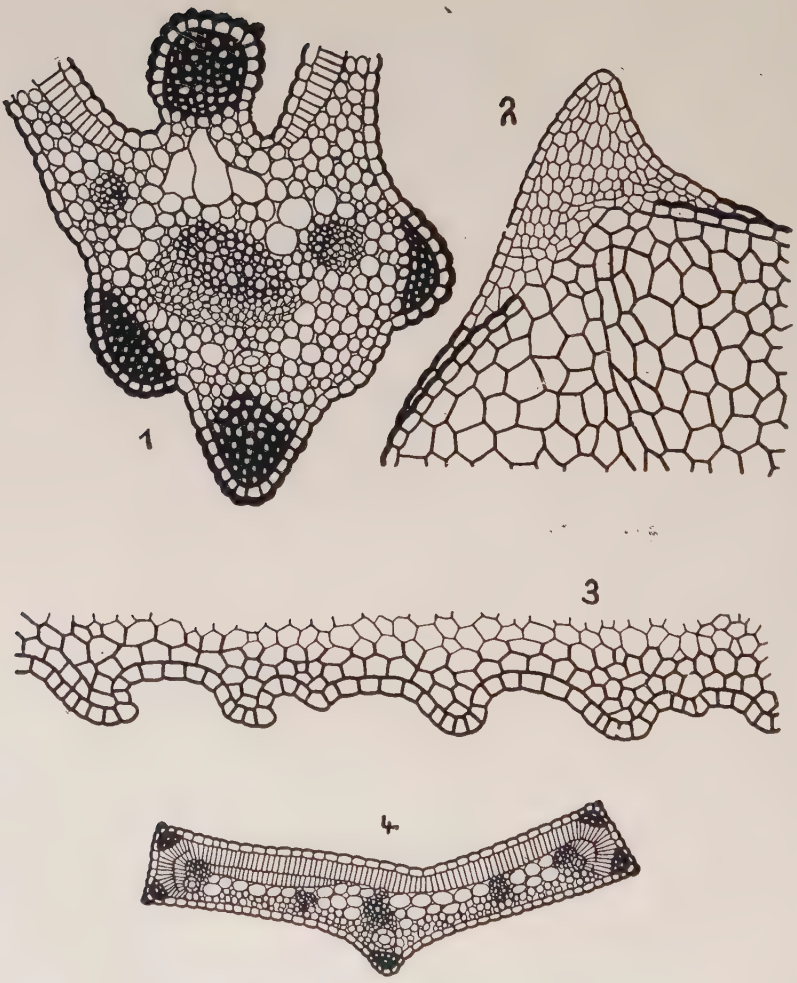
Blattbau unifacial, ober- wie unterseits 2 Schichten Palisadengewebe.

Kollenchymbeläge beim Hauptnerv ober- wie unterseits, bei den größern Seitennerven nur unterseits; die übrigen Nerven ohne Belag.

Sekretkanäle nur unterhalb der Gefäßbündel, in Einzahl.

1-zellige, dickwandige und zugespitzte Haare von länglich-tonnenförmiger Gestalt, am Blattrand bis 130 μ lang, auf der Spreite der Blattunterseite bis 440 μ lang, alle mit warziger Kutikula (siehe Text).

TAFEL X.



1 Cicuta virosa L.
2 Angelica Archangelica L.
3 Laserpitium latifolium L.
4 Peucedanum officinale L.

III. Bestimmungsschlüssel.

Da das Vorhandensein von Papillen und die Lage der Sekretkanäle bei einzelnen Species nicht immer konstant ist, waren wir genötigt, verschiedene Arten in unserem Schlüssel mehrmals aufzuführen.

A. Oxalate.

I. Oxalatdrusen längs der Gefäßbündel gehäuft, Blatt starr, distelartig:

Eryngium campestre L.

II. Oxalatdrusen über die Blattspreite gleichmäßig verteilt, Blatt nicht distelartig:

a) Spaltöffnungen nur unterseits:

Sanicula europaea L.

b) Spaltöffnungen ober- und unterseits:

Astrantia maior L.

B. Keine Oxalate.

I. Ausschließlich Sekretkanäle, keine Sekreträume oder Sekretzellen:

a) Haarbildungen:

1. Nur papillöse Ausstülpungen, sog. Papillen (bis 100 μ Länge):

1× Blattabschnitte nicht über 1 mm breit:

α) Mesophyll aus oberseits Palisaden-, unterseits Schwammgewebe bestehend, Blattabschnitte nicht über 200 μ breit:

Meum athamanticum Jacq.

β) Mesophyll aus einem 1—2-schichtigen Palisadenring bestehend, der im Innern einfaches, parenchymatisches Gewebe einschließt, Blattabschnitte 600—800 μ breit:

Foeniculum vulgare Miller.

2× Blattabschnitte über 1 mm breit:

α) Papillen nur am Blattrand, event. noch an den Blattspitzen:

1* Sekretkanäle ober- und unterseits der Gefäßbündel:

aa) Palisadengewebe in seinem Verlauf nicht durch Gefäßbündel unterbrochen:

Peucedanum officinale L.

bb) Palisadengewebe in seinem Verlauf durch Gefäßbündel unterbrochen:

1×× Größere Nerven ober- wie unterseits mit Kollenchymbelag:

Ligusticum Mutellina Crantz.

2×× Größere Nerven nur unterseits mit Kollenchymbelag:

Coriandrum sativum L.

2* Sekretkanäle nur unterseits der Gefäßbündel:

aa) Größere Nerven unterseits mit Kollenchymbelag:

1×× Spaltöffnungen alle in Längsrichtung orientiert:

Carum Carvi L.

2×× Spaltöffnungen nach verschiedenen Richtungen hin orientiert:

Coriandrum sativum L.

bb) Nerven ohne ausgesprochene Kollenchymbeläge:

Cuminum Cyminum L.

β) Papillen sowohl am Blattrand als auch auf den größern Nerven:

1× Spaltöffnungen ober- und unterseits:

aa) Größere Nerven ober- und unterseits mit Kollenchymbelägen:

Silaus pratensis Bers.

bb) Größere Nerven nur unterseits mit Kollenchymbelägen:

Conium maculatum L.

2* Spaltöffnungen nur unterseits:

aa) Spaltöffnungen alle in Längsrichtung orientiert:

Oenanthe Phellandrium Lam.

bb) Spaltöffnungen nach verschiedenen Richtungen hin orientiert:

Cicuta virosa L.

γ) Papillen nur auf den größern Nerven:

Angelica Archangelica L.

2. Einzellige Haare (von 100 μ an aufwärts):

1× Sekretkanäle tief-orange gefärbt:

Aethusa Cynapium L.

2× Sekretkanäle höchstens schwach gelblich gefärbt:

α) Sekretkanäle ober- und unterseits der Gefäßbündel:

1* Spaltöffnungen nur unterseits:

Myrrhis odorata Scop.

2* Spaltöffnungen ober- und unterseits:

aa) Haare auf der Blattspreite bis 300 μ lang:

Pastinaca sativa L.

bb) Haare auf der Blattspreite bis 2,75 mm lang:

Heracleum Sphondylium L.

β) Sekretkanäle nur unterseits der Gefäßbündel:

1* Kollenchymbeläge ober- und unterseits der größern Nerven:

aa) Blattbau unifacial, Palisaden ober- wie unterseits:

Daucus Carota L.

bb) Blattbau bifacial, Palisaden nur 1-schichtig:

1×× Palisadengewebe nur 1-schichtig:

αα) Haare auf den größern Nerven der Blattspreite kegelartig, stumpf, nicht über 125 μ lang:

Silaus pratensis Bers.

ββ) Haare sowohl am Blattrand als auch auf der Blattspreite borstenartig, spitz, bis über 1 mm lang:

1** Spaltöffnungen ober- und unterseits:

Chaerophyllum aromaticum L.

2** Spaltöffnungen nur unterseits:

Myrrhis odorata Scop.

2×× Palisadengewebe 1—2-schichtig:

αα) Haare am Blattrand kegelartig, gedrungen, auf der Blattspreite säulenartig, bis 580 μ lang:

Anthriscus silvestris Hoffm.

ββ) Haare alle borstenartig, lang zugespitzt und nach den Blattspitzen zu abgebogen und geschweift, bis 900 μ und länger (1,2 mm lang):

1** Haare bis 900 μ lang, kein Gerbstoff in den Epidermiszellen:

Chaerophyllum aureum L.

2** Haare bis 1,2 mm lang, Gerbstoff in den Zellen der obern und untern Epidermis:

Chaerophyllum bulbosum L.

2* Kollenchymbeläge nur unterhalb der größern Nerven:

aa) Blattbau unifacial, Palisaden ober- wie unterseits:

Daucus Carota L.

bb) Blattbau bifacial, Palisaden nur oberseits:

1×× Haare spärlich, nur an den Blattspitzen:

Carum Carvi L.

2×× Haare zahlreich, am Blattrand und auf der Spreite:

Chaerophyllum temulum L.

3* Keine ausgesprochenen Kollenchymbeläge:

Anthriscus Cerefolium Hoffm.

2. Ein- bis mehrzellige Haare:

1× Haare auf der Blattspreite 1- bis 3-zellig, stumpf, auf den Nerven häufig zu mehreren gebüschelt:

Angelica silvestris L.

2× Haare auf der Blattspreite bis 7-zellig, auf jeden Fall mehr wie 3-zellig, spitz:

α) Wandungen der Epidermiszellen im Flächenbild perlschnurartig verdickt:

Pimpinella saxifraga L.

β) Wandungen der Epidermiszellen im Flächenbild nicht perlschnurartig verdickt:

1* Spaltöffnungen mit 2 ungleich großen, an den Polenden liegenden Nebenzellen:

Pimpinella Anisum L.

2* Spaltöffnungen ohne ausgesprochene Nebenzellen, mit 3—4 Nachbarzellen:

Pimpinella magna L.

3× Haare auf der Blattspreite bis 15-zellig, stumpf:

Imperatoria Ostruthium L.

b) Keine Haarbildungen:

1. Blattabschnitte nicht über 1 mm breit:

1× Mesophyll aus oberseits Palisaden-, unterseits Schwammgewebe bestehend, Blattabschnitte nicht über 200 μ breit:

Meum athamanticum Jacq.

2× Mesophyll aus einem 1—2-schichtigen Palisadenring bestehend, der im Innern einfaches, parenchymatisches Gewebe einschließt, Blattabschnitte über 200 μ breit:

α) Epidermis im Querschnitt über den Seitenwänden ihrer Zellen mit giebelartiger Verdickungsleiste, Blattabschnitte nicht über 500 μ breit:

Anethum graveolens L.

β) Epidermis im Querschnitt ohne besondere Verdickungsleisten, Blattabschnitte bis 800 μ breit:

Foeniculum vulgare Mill.

2. Blattabschnitte über 1 mm breit:

1× Epidermiszellen der Ober- wie der Unterseite mit geraden oder nur schwach gewellten Seitenwänden:

α) Epidermiszellen perlschnurartig verdickt:

1* Spaltöffnungen ober- wie unterseits gleich gestaltet, bis 23 μ lang und 15 μ breit; Kutikula glatt:

Bupleurum falcatum L.

2* Spaltöffnungen oberseits rundlich, bis 24 μ lang und 22 μ breit, unterseits teils ebenfalls rundlich, teils bis doppelt so lang wie breit (42 μ lang und 23 μ breit); Kutikula gefaltet:

Laserpitium latifolium L.

β) Epidermiszellen nicht perlschnurartig verdickt:

1* Spaltöffnungen nur unterseits:

Sium latifolium L.

2* Spaltöffnungen ober- und unterseits:

aa) Spaltöffnungen mit 2 ungleich großen, längs des Spaltes liegenden Nebenzellen:

Siler montanum Crantz.

bb) Spaltöffnungen ohne ausgesprochene Nebenzellen:

1×× Palisadengewebe stets einschichtig, Epidermiszellen der Blattspitzen verholzt:

Sium erectum L.

2×× Palisadengewebe 1—2-schichtig, Epidermiszellen der Blattspitzen unverholzt, viel kleiner als diejenigen der Blattspreite:

Angelica Archangelica L.

2× Epidermiszellen oberseits mit geraden oder nur schwach gewellten, unterseits wellig-buchtigen Wandungen:

Sium Sisarum L.

3× Epidermiszellen mit ober- wie unterseits gewellten Wandungen:

α) Spaltöffnungen oberseits mit 2—3, unterseits mit 3—5 Nachbarzellen:

Petroselinum sativum Hoffm.

β) Spaltöffnungen ober- wie unterseits mit 2—4 Nachbarzellen:

1* Palisaden schlank, bis 10 mal länger als breit:

Levisticum officinale Koch.

2* Palisaden gedrungen, höchstens 3 mal länger als breit:

Apium graveolens L.

II. Sekretkanäle und Sekreträume:

Aegopodium Podagraria L.

III. Sekretkanäle und Sekretzellen:

Sekretzellen groß, blasenartig; vielzellige Zottenhaare auf den größern Nerven der Blattunterseite:

Hydrocotyle vulgaris L.

IV. Überblick und Schlußbetrachtung.

Zusammenfassend dürfen wir annehmen, unser Ziel insofern erreicht zu haben, als unsere Arbeit es ermöglichen wird, die Umbelliferen-Blattdrogen, soweit sie pharmazeutisches Interesse beanspruchen, mikroskopisch zu unterscheiden.

Es hat sich bei unsern Untersuchungen gezeigt, daß wir die anatomischen Betrachtungen jeweils auf eine bestimmte Fieder etc. beschränken konnten, weil bei den Blättern in verschiedenen Lagen eine weitgehende Konstanz auftritt. Größere anatomische Unterschiede der mittleren Blätter gegenüber den untern und obern machten sich nicht in dem Maße bemerkbar, daß sie eine Änderung des mikroskopischen Bildes zeigten. Differenzen treten lediglich in der mehr oder weniger stärkeren Entwicklung nach der einen oder andern Richtung hin auf, wie z. B. in den noch nicht so stark ausgebildeten Festigungsbelägen der obern Blätter gegenüber den mittlern und untern oder in der Zahl der Sekretkanäle. Wo sich jedoch größere Unterschiede oder auffallendere anatomische Veränderungen zeigten, wurden diese jeweils im Text ausdrücklich erwähnt.

Der praktischen Übersicht wegen und zur rascheren Orientierung haben wir in einer Beilage die wichtigsten Befunde in Tabellenform zusammengefaßt, sowie, anschließend an den speziellen Teil, einen Bestimmungsschlüssel aufgestellt (pag. 111).

Derselbe basiert vor allem auf dem Vorhandensein von Sekretkanälen, Sekreträumen und Sekretzellen und der Lage der erstern. Bereits im Jahre 1866 hat *Trécul* den großen systematischen Wert der Sekretkanäle erkannt, und erwähnt damals schon, daß sie in den Blättern teils ober- und unterseits, teils nur unterseits der Gefäßbündel vorkommen können, und die Stränge bis in die kleinsten Abschnitte der Spreite begleiten.

In zweiter Linie haben wir das Vorkommen von Festigungsbelägen zur Diagnostik herangezogen, eine Methode, deren große Bedeutung schon *Funk* (1912, pag. 5) erkannte. Dieser beschränkte sich darauf, das mechanische Gewebesystem allein zu studieren, um den systematischen Wert desselben festzustellen, damit nachher die Beziehungen der Anatomie zum natürlichen System sicherer verfolgt werden können. Auch er vertritt wie wir die Meinung, daß eine nahezu vollständige Kenntnis der Formen zur

Abgabe eines systematisch wertvollen Urteils unbedingt nötig sei, und daß z. B. *van Noenen* (1895) sicher zu wertvolleren Ergebnissen gelangt wäre, wenn er nicht allzu einseitig die Stengelanatomie, sondern auch die der Blätter berücksichtigt hätte. *Funk* beschreibt auch das Aussehen der Kollenchymzelle und erwähnt dabei ihre gestreckte Form. Unverständlich ist uns, daß *Nestel* (pag. 42) in seiner Arbeit die Festigungsbeläge bei Eryngium als Kollenchym bezeichnet, obgleich sie eine deutliche Verholzungsreaktion zeigen und daher als Sklerenchym zu bezeichnen sind.

Kalk-Oxalat in ausgeprägter Form von Drusen konnten wir nur bei 3 Arten konstatieren (Sanicula, Astrantia, Eryngium). Diese Tatsache, von der in der Arbeit von *Nestel* nur kurz das Vorkommen von Drusen in den Epidermiszellen von Eryngium genannt wird (pag. 8; vergl. auch pag. 20 unserer Arbeit) ist für uns sehr wichtig, da wir diese Oxalat-Drusen nur bei den Saniculoideen nachweisen konnten; sie stellen somit ein Charakteristikum dieser Unterfamilie dar. Wenn *Möller-Griebel* (1928, pag. 424) die Behauptung aufstellt, den Umbelliferen-Blättern sei das Fehlen von Calciumoxalat gemeinsam, so können wir nur annehmen, er beziehe dies auf seine als Gemüse aufgezählten Umbelliferen-Arten, obgleich auch die jungen Frühlingssprosse von Eryngium sehr häufig als Salat und Frühlingsgemüse Verwendung finden (vergl. auch pag. 20 unserer Arbeit).

Keinenfalls einheitlich ist bei den Umbelliferen der Typus der Haare. Sie treten hier und da, unregelmäßig in Form, Größe und Zahl und bei sehr verschiedenen Gattungen auf, so daß sie für die natürliche Systematik nicht zu verwerten sind.

Wie schon *Engler-Prantl* (1898, pag. 82) erwähnt, steigert sich die Haarentwicklung aus papillösen Hervorragungen einzelner Epidermiszellen zu einfachen bis mehrzelligen und bis mehrere Millimeter langen, großen Haaren; ja sogar längs, quer und schräg geteilte, mehrzellreihige Zottenhaare (Hydrocotyle) hat vor uns schon *Solereder* (1899, pag. 473) konstatiert; ein Haartypus, wie ihn vor allem auch einzelne Ericaceen (vide *Braun*, 1933) aufweisen. Gewöhnlich erheben sich die den Fuß der Haare umgebenden Epidermiszellen zu einem Polster, in welches das Haar eingesenkt ist; diese Zellen verlaufen dann strahlen- oder rosettenförmig gegen das Haar hin (vergl. auch *Nestel*, pag. 7).

Über das Fehlen von Drüsenhaaren sind sowohl *Engler-Prantl* wie *Solereder* einig, ein Befund, den auch wir bestätigen können; lediglich *Solereder* erwähnt dieselben in seinem später erschienenen Ergänzungsband (1908, pag. 163), und zwar auf eine Arbeit von *Süssenguth* (1903) hin, der sie an Grundblättern von Pimpinella saxifraga beobachtet haben will (vergl. auch pag. 54 unserer Arbeit). Sie sollen sich laut *Hegi* (1927) nur an Blütenstielen von Astrantia und an Doldenstrahlen von Heracleum-Arten finden.

Alle in unserer Einleitung aufgezählten Arbeiten über Conium maculatum und seine Verfälschungen benützen richtigerweise vor allem die Behaarung zum Erkennen der Chaerophyllum-Arten, des Myrrhis odorata und des Anthriscus silvestris, was bei diesen Pflanzen schon makroskopisch festgestellt werden kann; bei Cicuta virosa jedoch, das nur Papillen besitzt, ist eine mikroskopische Unterscheidung bereits notwendig. Ein Rätsel ist uns, wieso *Kurer* (1917) bei der Behandlung von Anthriscus silvestris als Verwechslung von Herba Conii richtigerweise das Vorhandensein von Kegelhaaren als Charakteristikum der ersteren hervorhebt (pag. 84), um dann in einer Tabelle (pag. 104) dieses Blatt als haarlos zu bezeichnen.

Auch der Spaltöffnungstypus ist, wie schon *Solereder* (1899, pag. 473) erwähnt, kein einheitlicher. Wir treffen entweder keine ausgesprochenen Nebenzellen oder solche, die entweder seitlich, längs des Spaltes, oder an den beiden Polenden liegen (vide auch *Solereder*, pag. 474). Auch eine mehr oder weniger strenge Parallelität unter den Spaltöffnungen, oder, wie wir uns ausdrückten, eine Orientierung derselben in Längsrichtung, konnten wir verschiedentlich konstatieren (Cuminum, Carum, Meum, Oenanthe, Ligusticum), eine Tatsache, die *Nestel* (pag. 11) nicht beobachtet haben will. Doch können wir die Verteilung der Spaltöffnungen und das Vorhandensein von Nebenzellen zur Diagnose verwenden, da dies bei den einzelnen Species wenigstens konstant bleibt (vide auch *Espe*, 1911, und *Warncke*, 1911).

Ganz unbrauchbar hat sich die Kutikularfaltung, wie sie *Kurer* (1917) zur Diagnose empfiehlt, erwiesen, ein Befund, den übrigens schon die Schlußfolgerungen der Arbeiten von *Weiss* (1925), *Maue* (1926), *Gyhr* (1930), *Spörri* (1930) und *Bider* (1935) genügend hervorheben. Unbegreiflich erscheint uns, daß der Autor diese Kutikularfaltung diagnostisch verwertet, obgleich er auf pag. 58 die Abhängigkeit derselben von einem sonnigen oder schattigen Standort, ja sogar vom Sitz des einzelnen Blattes an der Pflanze hervorhebt.

Auf die mikroskopische Feststellung von Inhaltsstoffen haben wir nur soweit Wert gelegt, als es sich um Oxalate, Hesperidine oder Gerbstoffe handelt (vide auch Vorwort, pag. 10); weitere, kristalline Ausscheidungen, die entweder aus Alkaloiden oder sonstigen chemischen Verbindungen bestehen könnten, haben wir, weil für unsere Arbeit belanglos, nicht untersucht.

Im Folgenden seien noch die gemeinsamen Merkmale der Unterfamilien und Triben, eventuell auch ihre Differenzierungsmerkmale, kurz charakterisiert.

Einziger, gemeinsamer Familiencharakter der Umbelliferen ist das Vorhandensein von Sekretkanälen in Begleitung der Gefäßbündel.

A. Als alleiniger Vertreter der Hydrocotyloideae zeigt Hydrocotyle wohl die stärkste Abweichung vom Familiencharakter. Schon das schirmförmige Blatt (vide Tafel II) und das Aussehen des Blütenstandes stechen scharf von allen übrigen Vertretern der Familie ab. Dazu kommen noch das Vorhandensein großer Sekretzellen im Mesophyll und mehrzellreihiger Zottenhaare auf den Nerven der Blattunterseite.

B. Die Saniculoideae besitzen als Einzige unter den von uns untersuchten Umbelliferen Kalkoxalat in Kristalldrusen (vide auch *Netolitzky*, 1908, pag. 223—226) und sind zudem alle unbehaart. Als starke Abweichung vom Familiencharakter besitzt Eryngium distelartige, dornige Blätter und als Festigungsbelag Sklerenchym.

C. Als größte Unterfamilie umfassen die Apioideae sämtliche übrigen Vertreter (in unserem Falle 39 von 43); wir besprechen dieselben an Hand der Apioideen-Triben. Sie zeichnen sich aus durch das Fehlen von Oxalatdrusen, sind jedoch teils behaart, teils unbehaart, besitzen Festigungsbeläge oder keine, Nebenzellen an den Spaltöffnungen oder nicht.

1. Scandicineae: Einzellige Borstenhaare, Spaltöffnungen ohne Nebenzellen, Sekretkanäle unterseits (nur Myrrhis auch oberseits), Kollenchymbeläge ober- wie unterhalb der Gefäßbündel, mit Ausnahme von Chaerophyllum temulum (nur unterhalb) und Anthriscus Cerefolium (kein Belag).

2. Coriandreae: Einziger Vertreter Coriandrum sativum. Blattrand und Blattspitzen mit Papillen, Spaltöffnungen ohne Nebenzellen, Sekretkanäle teils ober- und unterseits, teils nur unterseits (vide Übersichtstabelle), Kollenchymbeläge nur unten.

3. Smyrnieae: Nur Conium maculatum. Blattrand, Blattspitzen und größere Nerven mit Papillen, Spaltöffnungen ohne Nebenzellen, Sekretkanäle nur unterseits, Kollenchym nur unten.

4. Ammineae: Diese Tribus ist vollständig uneinheitlich. Außer den allen Umbelliferen zukommenden Sekretkanälen besitzt Aegopodium Podagraria im Mesophyll langgestreckte Sekreträume. Einerseits treffen wir Pflanzen mit ein-, meist aber mehrzelligen Haaren (Pimpinella-Arten, Aegopodium, Aethusa etc.), anderseits unbehaarte (Bupleurum, Apium, Sium-Arten etc.), Papillen (Cicuta, Carum etc.), Spaltöffnungen regellos oder in Längsrichtung orientiert (Foeniculum etc.), mit (Pimpinella Anisum) oder ohne Nebenzellen, Sekreträume und Festigungsbeläge ober- wie unterseits oder nur unterseits, auch Vertreter ohne jegliche Beläge kommen vor (Cuminum).

5a. Peucedanae-Angelicinae: Hier haben wir, was den äußern Wuchs der Pflanze anbelangt, die mächtigsten

Umbelliferen, bis über mannshohe Stauden. Dies drückt sich selbstverständlich auch im innern Bau des Blattes aus, indem die Nerven der bis 8 cm langen Fiederblätter stets kräftige Kollenchymbeläge und meist mehr wie ein Gefäßbündel enthalten. Sekretkanäle finden sich beidseits, teils sind mehrzellige Haare vorhanden (Angelica silvestris), teils nur Papillen (Angelica Archangelica), während Levisticum keinerlei solche Ausstülpungen aufweist.

5b. Imperatoria Osthrutium: Diese Species, welche bei *Engler-Prantl* (1898), *Hegi* (1927) und *Binz* (1927) als Peucedanum Osthrutium aufgeführt ist, haben wir als selbständige Gattung an die Angelica-Gruppe angeschlossen, da die anatomischen Merkmale mehr zu Angelica hin tendieren als zu Peucedanum; diese Tatsache hat übrigens schon *Géneau de Lamarlière* (1893) bei der Aufstellung seiner Gruppen konstatiert.

5c. Peucedanae-Ferulinae: Wie aus der Übersichtstabelle ersichtlich ist, zeigen Peucedanum und Pastinaca außer in den Sekretkanälen weiter keine gemeinsamen Merkmale.

5d. Peucedanae-Tordylinae: Heracleum zeigt sowohl, was die Haare anbelangt, wie auch in den Sekretkanälen und Festigungsbelägen mit Pastinaca der vorherigen Gruppe große Übereinstimmung, ein Befund, der bei einer eventuellen systematischen Bearbeitung nicht außer Acht gelassen werden darf.

6. Laserpitieae: Die beiden Gattungen Siler und Laserpitium sind beide unbehaart und haben Sekretkanäle und Festigungsbeläge ober- wie unterseits.

7. Dauceae: Daucus Carota als einziger Vertreter weist einzellige Haare und Spaltöffnungen mit Nebenzellen auf, sowie unifacialen Blattbau, Sekretkanäle nur unterseits und Kollenchymbeläge ober- wie unterhalb der Gefäßbündel.

Überblicken wir die anatomischen Verhältnisse der Umbelliferen-Blätter, so können wir mit Recht behaupten, daß die Merkmale eine große Zahl von Verschiedenheiten enthalten; vor allem in der Unterfamilie der Apioideen herrscht nach unseren Befunden ein mehr oder weniger großes „Durcheinander", wobei sich jedoch erwarten läßt, daß bei einer Vertiefung in diese oder jene Merkmale, und bei Ergänzung durch eventuelle weitere Species auch die Apioideen „geordnet" werden können.

Aus den obenerwähnten Gründen bereitete uns hingegen die Aufstellung eines Schlüssels weiter keine besondern Schwierigkeiten. *Nestel* (1905, pag. 120) folgert aus seiner Arbeit, daß in erster Linie die Stengel, eventuell noch die Blattstiele, zu einer systematischen Verwertung herangezogen werden können: „Die Blätter zeigen in anatomischer Beziehung so wenig durchgreifende

Unterschiede, daß sie hier gar nicht in Betracht kommen", eine Behauptung, die wir an Hand unserer Befunde keinenfalls unterstützen können.

Immerhin läßt sich als Resultat unserer Arbeit feststellen, daß wir das praktisch-pharmakognostische Ziel erreicht, sowie für die Systematik einige wertvolle Anhaltspunkte geliefert haben.

Literatur-Verzeichnis.

1763 *Adanson, M.*, Familles des plantes. Paris.

1881 *Ambronn, H.*, Über die Entwicklungsgeschichte und die mechanischen Eigenschaften des Kollenchyms. Pringsh. Jahrb. Bd. XII.

1861 *Anthon, E. F.*, Handwörterbuch der chemisch-pharmazeutischen, technisch-chemischen und pharmakognostischen Nomenklaturen. Leipzig.

1928 *Bauer, M.*, Die offizinellen Drogen und ihre Ersatzstoffe. Leipzig.

1857 *Berg, O.*, Pharmazeutische Warenkunde. Berlin.

1935 *Bider, J.*, Beiträge zur Pharmakognosie der Boraginaceen und Verbenaceen. Diss. Basel.

1927 *Binz, A.*, Schul- und Exkursionsflora der Schweiz. Basel.

1727 *Boerhaave, H.*, Historia plantarum, quae in horto Academico Lugduni-Batavorum crescunt cum earum characteristibus et medicinalibus virtutibus. Romae.

1897 *Bourdin, F.*, Ombellifères vireuses et potagères, anatomie comparée de la feuille. Thèse, Montpellier.

1933 *Braun, E.*, Zur Pharmakognosie der Ericaceen und Primulaceen. Diss. Basel.

1924 *Briquet, J.*, L'anatomie du fruit et le comportement des bandelettes dans le genre Heracleum. Candollea, organe du Conservatoire et du Jardin botanique de la Ville de Genève. Volume II.

1583 *Caesalpinus, A.*, Libri XVI de plantis. Florentiae.

1767 *Crantz, H. J. N.*, Classis Umbelliferarum emendata. Lipsiae.

1829 *De Candolle, A. P.*, Memoires sur la famille des Ombellifères. Paris.

1918 *Diels, L.*, Ersatzstoffe aus dem Pflanzenreich. Stuttgart.

1898 *Dragendorff, G.*, Die Heilpflanzen der verschiedenen Völker und Zeiten. Stuttgart.

1929 *Elias, S.*, Die Entwicklung der Sekretbehälter mit besonderer Berücksichtigung der Sekretbildung und -ausscheidung bei einzelnen Arten der Umbelliferen und Rutaceen. Diss. Berlin.

1912 *Engler-Gilg*, Syllabus der Pflanzenfamilien. Berlin.

1898 *Engler-Prantl*, Die natürlichen Pflanzenfamilien. III. Teil, Abt. 8, Leipzig.

1911 *Espe, W.*, Beiträge zur Kenntnis der Verteilung der Spaltöffnungen über die Blattspreite. Diss. Göttingen.

1910 *Esser, P.*, Die Giftpflanzen Deutschlands. Braunschweig.

1891 *Flückiger, F. A.*, Pharmakognosie des Pflanzenreiches. 3. Auflage, Berlin.

1912 *Funk, G.*, Beiträge zur Kenntnis der mechanischen Gewebesysteme in Stengel und Blatt der Umbelliferen. Diss. Gießen.

1788 *Gaertner, J.*, De fructibus et seminibus plantarum. Stutgardiae.

1931 *Gässner, G.*, Mikroskopische Untersuchung pflanzlicher Nahrungs- und Genußmittel. Jena.

1893 *Géneau de Lamarlière, L.*, Recherches morphologiques sur la famille des Ombellifères. Thèse. Lille.

1931 *Gessner, O.*, Die Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa. Heidelberg.

1927 *Gilg-Brandt-Schürhoff*, Lehrbuch der Pharmakognosie. Berlin.

1911 *Glück, H.*, Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse. Bd. III. Jena.

1930 *Gyhr, M. H.*, Beiträge zur Anatomie des Laubblattes pharmazeutisch gebräuchlicher Rosaceendrogen. Diss. Basel.

1904 *Haberlandt, G.*, Physiologische Pflanzenanatomie. III. Auflage. Leipzig.

1884 *Hallier-Schlechtendal*, Flora von Deutschland. Bd. XXVII, Gera-Untermhaus.

1911 *Hartwich, C.*, Die menschlichen Genußmittel. Leipzig.
Über alkoholische Getränke aus dem Bärenklau. Deutsche Apothekerzeitung. Bd. XXVI.

1915 *Hartwich, C.*, Handbuch der Nahrungsmitteluntersuchung. Bd. II. Botanisch-mikroskopischer Teil. Leipzig.

1927 *Hegi, G.*, Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. V. 2. Teil. München.

1884 *Heinricher, E.*, Über isolateralen Blattbau, mit besonderer Berücksichtigung der europäischen, speziell der deutschen Flora. Pringsh. Jahrb. Bd. XV.

1690 *Hermann, P.*, Florae Lugduno-Batavae Flores. Lugduni-Batavorum.

1883 *Herz, J.*, Synopsis der pharmazeutischen Botanik. Ellwangen.

1816 *Hoffmann, G. F.*, Genera plantarum Umbelliferarum. Mosquae.

1854 *Jochmann, E. C. G. G.*, De Umbelliferarum structura et evolutione nonulla. Diss. Vratislavae.

1903 *Karsten, G.*, Lehrbuch der Pharmakognosie des Pflanzenreiches. Jena.

1887 *Klausch, P.*, Über die Morphologie und Anatomie der Blätter von Bupleurum, mit Berücksichtigung des Einflusses von Klima und Standort. Diss. Leipzig.

1917 *Kurer, G. A.*, Kutikularfalten und Protuberanzen an Haaren und Epidermen und ihre Verwendung zur Differentialdiagnose offizineller Blätter. Diss. Bern.

1926 *Liermann, K.*, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wurzeln einiger pharmazeutisch verwendeter Umbelliferen. Diss. Basel.

1737 *Linné, C.*, Genera plantarum. Lugduni-Batavorum.

1919 *Lohr, P. L.*, Untersuchungen über die Blattanatomie von Alpen- und Ebenenpflanzen. Diss. Basel.

1832 *Martius, Th. W. Ch.*, Grundriß der Pharmakognosie des Pflanzenreiches. Erlangen.

1926 *Maue, G.*, Zur Pharmakognosie der Ranunculaceen und Berberidaceen. Diss. Basel.

1882 *Meyer, Adolf*, Anatomische Charakteristik offizineller Blätter und Kräuter. Sonderabdruck aus den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd. XV. Halle.

1889 *Meyer, Arthur*, Über die Entstehung der Scheidewände in den sekretführenden, plasmafreien Interzellularen der Vittae der Umbelliferen. Bot. Ztg. Nr. 21—23.

1884 *Möbius, M.*, Untersuchungen über die Morphologie und Anatomie der monokotylenähnlichen Eryngien. Pringsh. Jahrb. Bd. XVII.

1886 *Möbius, M.*, Untersuchungen über die Morphologie und Anatomie der monokotylenähnlichen Eryngien. Pringsh. Jahrb. Bd. XVII.

1928 *Möller-Griebel*, Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreich. Berlin.

1672 *Morison, R.*, Plantarum Umbelliferarum distributio nova. Oxonii.

1905 *Nestel, A.*, Beiträge zur Kenntnis der Stengel- und Blattanatomie der Umbelliferen. Diss. Zürich.

1908 *Netolitzky, F.*, Bestimmungsschlüssel und mikroskopische Beschreibung der einheimischen Dikotyledonenblätter. Gruppe II: Drusenkristalle. Wien.

1881 *Pick, Hch.*, Beiträge zur Kenntnis des assimilierenden Gewebes armlaubiger Pflanzen. Diss. Bonn.

1910 *Rikli, M.*, Über die Engelwurz. Schweiz. Wochenschrift für Chemie und Pharmazie. Bd. XVIIL. Nr. 4—7.

1862 *Rosenthal*, Synopsis Plantarum diaphoricarum. Erlangen.

1864 *Rossmann, J.*, Beitrag zur Kenntnis der Spreitenformen in der Familie der Umbelliferen. Abhandlung der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd. VIII. Halle.

1919 *Schulz, H.*, Vorlesungen über Wirkung und Anwendung der deutschen Arzneipflanzen. Leipzig.

1906 *Schürhoff, P.*, Qualitative botanische Analyse der Drogenpulver. Berlin.

1721 *Slevogt, J. H.*, De Astrantiae charactere. Jenae.

1899 *Solereder, H.*, Systematische Anatomie der Dikotyledonen. Stuttgart.

1908 *Solereder, H.*, Systematische Anatomie der Dikotyledonen. Ergänzungsband. Stuttgart.

1930 *Spörri, W.*, Beiträge zur Anatomie des Blattes pharmazeutisch gebräuchlicher Scrophulariaceendrogen. Diss. Basel.

1813 *Sprengel, C.*, Plantarum Umbelliferarum denuo disponendarum Prodromus. I. Halae.

1820 *Sprengel, C.*, Plantarum Umbelliferarum denuo disponendarum Prodromus. II. Halae.

1931 *Strassburger, E.*, Lehrbuch der Botanik. Jena.

1918 *Styger, J.*, Beiträge zur Anatomie der Umbelliferenfrüchte. Diss. Basel.

1903 *Süssenguth, A.*, Über die Behaarungsverhältnisse der Würzburger Muschelkalkpflanzen. Diss. Würzburg.

1923 *Thellung, A.*, Über die Heimat des Liebstöckels. Verhandlungen der Naturforsch. Gesellschaft Basel. Bd. XXXV. 1. Teil.

1923 *Tschirch, J.*, Handbuch der Pharmakognosie. Bd. III. Leipzig.

1694 *Tournefort, J.*, Institutiones rhei herbariae. Paris.

1866 *Trécul, M. A.*, Les vaissaux propres dans les Ombellifères. Annales des sciences naturelles, Vème série, Bot. Tome 5, Paris.

1905 *Tunmann, O.*, Über Kristalle in Herba Conii. Pharm. Ztg. Nr. 100.

1913 *Tunmann, O.*, Mikrochemie. Berlin.

1895 *Van Noenen, F.*, Anatomie der Umbelliferenachse und ihre Beziehung zum System. Diss. Erlangen.

1900 *Van Rijn, J. J. L.*, Die Glycoside. Berlin.

1931 *Van Rijn, J. J. L.*, Die Glycoside. Zweite ergänzte und neubearbeitete Auflage. Berlin.

1872 *Van Tieghem, M. Ph.*, Les canaux sécréteurs des plantes. Annales des sciences naturelles, Vème série, Bot. Tome 16. Paris.

1885 *Van Tieghem, M. Ph.*, Les canaux sécréteurs des plantes. Annales des sciences naturelles, VIIème série, Bot. Tome 1. Paris.

1895 *Virchov, H.*, Über Bau und Nervatur der Blattzähne und Blattspitzen mit Rücksicht auf diagnostische Zwecke im Gebiete der Pharmakognosie. Diss. Bern. (Archiv der Pharmazie. 1896, Bd. CCXXXIV. Berlin.)

1934 *Volger, H.*, Beiträge zur mikroskopischen Diagnostik der Gemüse. Diss. Hamburg.

1925 *Wander, G.*, Über das Hesperidin einiger Pflanzen. Diss. Zürich.

1911 *Warncke, F.*, Neue Beiträge zur Kenntnis der Spaltöffnungen. Diss. Kiel.

1910 *Wasicky, R.*, Herba Conii, gefälscht mit Anthriscus scandix Asch. Pharm. Post Nr. 49.

1929 *Wasicky, R.*, Physiopharmakognosie. I. Teil. Wien und Leipzig.

1936 *Wasicky, R.*, Leitfaden für die pharmakognostischen Untersuchungen im Unterricht und in der Praxis. Wien und Leipzig.

1931 *Wehmer, C.*, Die Pflanzenstoffe. Bd. II. Jena.

1925 *Weiss, G.*, Beiträge zur Anatomie des Laubblattes offizineller und pharmazeutisch gebräuchlicher Compositen-Drogen. Diss. Basel.

1716 *Wepfer, J. J.*, Historia Cicutae aquaticae. Basilea.

1874 *Wigand, A.*, Lehrbuch der Pharmakognosie. 2. Aufl. Berlin.

1840 *Winkler, E.*, Handbuch der medizinisch-pharmazeutischen Botanik. Leipzig.

1864 *Wretschko, M.*, Die Entwicklungsgeschichte des Umbelliferenblattes. Botan. Ztg. Nr. 40 und 41.

1909 *Zörnig, H.*, Arzneidrogen. I. Teil. Leipzig.

1911 *Zörnig, H.*, Arzneidrogen. II. Teil. Leipzig.

1934 *Zörnig, H.*, Pharmakognostische Studien. Sonderabdruck der Deutschen Apothekerzeitung. Nr. 79. Berlin.

Curriculum vitae.

Am 15. April 1909 wurde ich als zweitältestes Kind des Architekten *Arnold Meyer-Wetzel* in Zürich geboren. Nach der Übersiedelung meiner Eltern nach Pratteln (Baselland) genoß ich meine Vorbildung in der Freien Evangelischen Volksschule in Basel, in der untern und obern Realschule daselbst, wo ich im Frühjahr 1927 die Maturität bestand. Auf den Entschluß hin, das Apotheker-Studium zu ergreifen, legte ich dann, nach vorherigem Einholen der Ergänzungsprüfung in Latein, im Herbst 1929 an der Universität Basel die naturwissenschaftliche Prüfung für Apotheker ab und erwarb im Frühjahr 1931, nach Absolvierung meiner Praktikantenzeit, die pharmazeutische Assistentenprüfung. Die Fachsemester am Pharmazeutischen Institut der Universität in Basel schloß ich im Frühjahr 1933 mit dem Staatsexamen ab. Unter der Leitung von Herrn Professor Dr. *H. Zörnig* begann ich im Wintersemester 1933/34 die vorliegende Arbeit, welche dann im Frühjahr 1936 zum Abschluß gebracht werden konnte.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen der Herren Professoren und Dozenten: *Casparis, Doerr, Fichter, Haefliger, Hagenbach, Rupe, Senn, Viollier, Vischer, Zörnig.*

Ulrich Meyer.